

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 6 月 16 日 (16.06.2005)

PCT

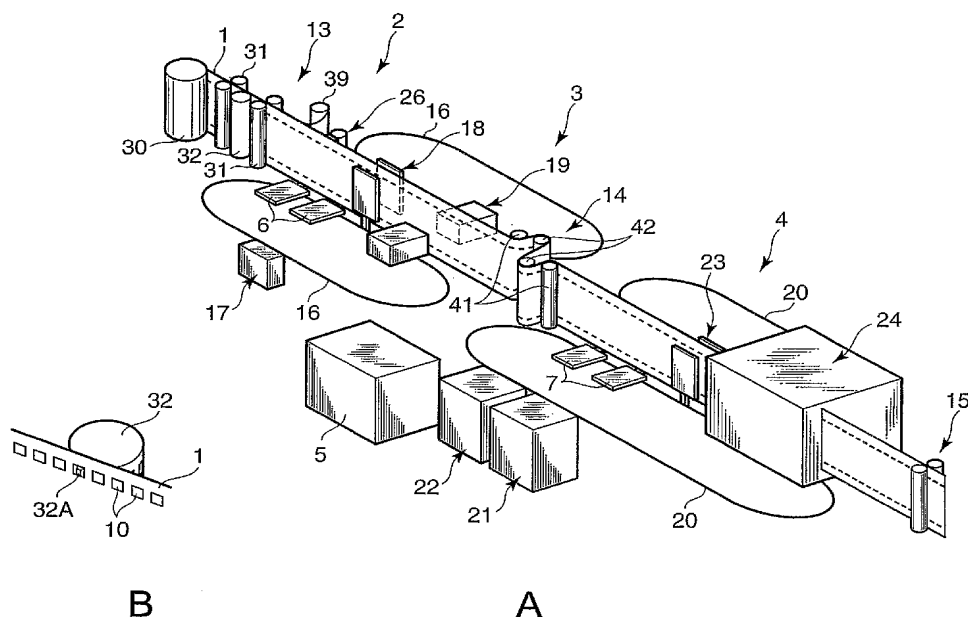
(10) 国際公開番号
WO 2005/055349 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01M 8/02, 8/10, 8/24 2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/016614
- (22) 国際出願日: 2004 年 11 月 2 日 (02.11.2004) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 倉持 竹晴 (KURAMOCHI, Takeharu) [JP/JP]; 〒2210065 神奈川県横浜市神奈川区白楽88番2号 Kanagawa (JP). 岩本 雅則 (IWAMOTO, Masanori) [JP/JP]; 〒2330002 神奈川県横浜市港南区上大岡西3丁目5番地2号 Kanagawa (JP). 勝 雅彦 (KATSU, Masahiko) [JP/JP]; 〒2521121 神奈川県綾瀬市小園1301番6号 Kanagawa (JP). 江口 薫 (EGUCHI, Kaoru) [JP/JP]; 〒1570065 東京都世田谷区上祖師谷2丁目19番9号 Tokyo (JP). 小又 正博 (OMATA, Masahiro) [JP/JP]; 〒2350045 神奈川県横浜市磯子区洋光台6丁目9番8号 Kanagawa (JP). 金房 英人 (KANAFUSA, Hideto) [JP/JP]; 〒2210001 神奈川県横浜市神奈川区西寺尾1丁目1番地1号 日産西寺尾寮514 Kanagawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-402491 2003 年 12 月 2 日 (02.12.2003) JP
特願 2003-422613 2003 年 12 月 19 日 (19.12.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日産自動車株式会社 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒

[続葉有]

(54) Title: MANUFACTURE OF FUEL CELL

(54) 発明の名称: 燃料電池の製造



(57) Abstract: A fuel cell is manufactured using an electrolyte membrane (1). Catalyst layers (12) are formed at certain intervals in the length direction on a strip-shaped electrolyte membrane (1). Along both edges, transfer holes (10) are formed in lines at certain intervals. By rotating a transfer roller (32) having projections engageable with the holes (10), the electrolyte membrane (1) is fed out from a reel (9). A GDL (6) and a separator (7) are bonded to the fed electrolyte membrane (1) at a predetermined processing timing based on the rotational speed of the transfer roller (32) so as to make a stack of the GDL (6), the separator (7), and the catalyst layer (12). Thus a fuel cell is manufactured efficiently.

[続葉有]

WO 2005/055349 A1



(JP). 武藤 宜樹 (MUTO, Yoshiki) [JP/JP]; 〒2280004 神奈川県座間市東原5丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 電解質膜 (1) を用いて燃料電池を製造する。帯状の電解質膜 (1) の表面に長手方向に一定間隔で触媒層 (12) を形成し、両側部には搬送用の穴 (10) を一定間隔で列状に形成しておく。穴 (10) に係合する突起を外周に備えた搬送ローラ (32) を回転させることで、電解質膜 (1) をリール (9) から送り出す。送り出された電解質膜 (1) に対して、搬送ローラ (32) の回転速度に基づく所定の処理タイミングで GDL (6) やセパレータ (7) を接着することで、GDL (6) やセパレータ (7) を触媒層 (12) と正確に積層しつつ効率的に燃料電池を製造する。

- 1 -

明細書

燃料電池の製造

発明の所属分野

この発明は、燃料電池の製造に関する。

発明の背景

日本国特許庁が 2001 年に発行した JP2001-236971A は、電解質膜のロールから電解質膜の一端をローラを用いて送り出し、移動する電解質膜に対して、触媒層の形成、ガス拡散層の形成、セパレータの接合を、順次行うことで、帯状に連続する複数の燃料電池を得る方法を開示している。

発明の概要

この製造方法を適用する場合には、電解質膜を一定長さずつ送りだして、各処理を行う場所に正確に停止させる必要があるが、ローラの滑りを考慮すると、この位置決めは容易でない。

この発明の目的は、したがって、ロールから送り出される電解質膜の送り出し精度を高め、所定位置への位置決めを正確に行うことである。

この発明の別の目的は、電解質膜のロールを用いて燃料電池スタックを効率的に製造することである。

以上の目的を達成するために、この発明は電解質膜に所定の処理を施して燃料電池

を製造する、燃料電池の製造方法を提供する。製造方法は、両側部に長手方向に搬送用の穴を一定間隔で列状に形成した帯状のリールに巻かれた電解質膜を、搬送用の穴に係合する突起を外周に備えた搬送ローラの回転により送り出すプロセスと、搬送ローラの回転速度に基づき設定された所定の処理タイミングで所定の処理を行うプロセスと、を含む。

この発明はまた、電解質膜に所定の処理を施して燃料電池を製造する、燃料電池の製造装置を提供する。製造装置は、両側部に長手方向に搬送用の穴を一定間隔で列状に形成した帯状の、リールに巻かれた電解質膜と、搬送用の穴に係合する突起を外周に備えた搬送ローラと、搬送ローラの回転によりリールから送り出された電解質膜に搬送ローラの回転速度に基づき設定された所定の処理タイミングで所定の処理を行う処理ユニットと、を備える。

この発明はまた、所定の処理を施して燃料電池を製造するための、リールに巻かれた電解質膜を提供する。電解質膜は両側部に長手方向に一定間隔で列状に形成した搬送用の穴を備える。搬送用の穴は搬送ローラに形成された突起に係合し、搬送ローラの回転に応じてリールから電解質膜を送り出すように構成される。

この発明はまた、電解質膜とセパレータとを交互に積層した燃料電池、の製造方法を提供する。製造方法は、所定位置に保持された第 1 のセパレータの側方から第 1 のセパレータに面する位置に平行にフィルム状の電解質膜を供給する第 1 のプロセスと、第 1 のセパレータと第 1 のセパレータに面した電解質膜を挟んで反対側に第 2 のセパレータを供給する第 2 のプロセスと、第 2 のセパレータを第 1 のセパレータに向けて変位させることで、電解質膜を所定の形状寸法に切断しつつ、第 1 のセパレータと、第 2 のセパレータとで電解質膜とを挟持する第 3 のプロセスと、を含む。

この発明はまた、電解質膜とセパレータとを交互に積層した燃料電池、の製造装置を提供する。製造装置は、所定位置に保持された第 1 のセパレータの側方から第 1 の

セパレータに面する所定位置へと平行にフィルム状の電解質膜を供給する電解質搬送ユニットと、所定位置の電解質膜を挟んで第1のセパレータと反対側に第2のセパレータを供給するセパレータ供給ユニットと、第2のセパレータを第1のセパレータに向けて変位させることで、電解質膜を所定の形状寸法に切断しつつ、第1のセパレータと、第2のセパレータとで電解質膜を挟持する積層ユニットと、を備える。

この発明の詳細並びに他の特徴や利点は、明細書の以降の記載の中で説明されるとともに、添付された図面に示される。

図面の簡単な説明

FIGs. 1A と 1B はこの発明による燃料電池製造装置の概略斜視図と要部拡大図である。

FIG. 2 は燃料電池製造装置のコントローラの構成を説明するブロックダイアグラムである。

FIG. 3 はこの発明による膜電極接合体 (MEA) のロールの斜視図である。

FIG. 4 は FIG. 3 に類似するが、保護シートに関する異なる構成を示す。

FIGs. 5A と 5B は燃料電池製造装置が備える MEA 供給ユニットの平面図と搬送ローラの側面図である。

FIG. 6 は FIG. 5A の VI-VI 方向から眺めたリール保持部の側面図である。

FIG. 7 は燃料電池製造装置が備えるガス拡散層 (GDL) コンベアの要部平面図である。

FIG. 8 は FIG. 7 の IIX-IIX 方向から眺めた GDL コンベアと GDL 供給部の側面図である。

FIG. 9 は燃料電池製造装置の GDL 装着部の、MEA の移動方向から眺めた側面図

である。

FIG. 10 は燃料電池製造装置が備えるホットプレスの、MEA の移動方向から眺めた側面図である。

FIG. 11 は燃料電池製造装置が備えるセパレータコンベアの要部平面図である。

FIG. 12 は FIG. 11 の XII-XII 方向から眺めたセパレータコンベアとセパレータ供給部の側面図である。

FIG. 13 は燃料電池製造装置のシール剤塗布部の側面図である。

FIG. 14 は燃料電池製造装置のセパレータ装着部の、MEA の移動方向から眺めた側面図である。

FIG. 15 は燃料電池製造装置が備える乾燥炉の横断面図である。

FIGs. 16A -16C はこの発明の第 2 の実施例による、燃料電池製造装置の要部の側面図と斜視図である。

FIGs. 17A と 17B はこの発明の第 3 の実施例による、燃料電池製造装置の概略側面図である。

FIG. 18 はこの発明の第 3 の実施例による膜電極接合体 (MEA) のロールの斜視図である。

FIG. 19 は FIG. 18 に類似するが、切り抜き線のない MEA を示す。

FIG. 20 はこの発明の第 3 の実施例による別の積層ユニットの側面図である。

FIG. 21 はこの発明の第 3 の実施例による積層材供給ユニットの平面図である。

FIG. 22 はこの発明の第 3 の実施例による積層材の縦断面図である。

FIG. 23 はこの発明の第 3 の実施例による別の積層材の縦断面図である。

FIG. 24 はこの発明の第 3 の実施例による燃料電池製造装置の燃料電池スタックの製造プロセスを説明するフローチャートである。

FIG. 25 はこの発明の第 3 の実施例による積層ユニットが MEA に張力を加える様

子を説明する積層ユニットの側面図である。

FIG. 26 は FIG. 25 に類似するが、積層ユニットが第 2 のセパレータを MEA に押し付けている様子を示す。

FIG. 27 は FIG. 25 に類似するが、積層ユニットが MEA を切断した様子を示す。

FIG. 28 は FIG. 25 に類似するが、積層ユニットがアップパーメンバーを上昇位置に戻した様子を示す。

好ましい実施例の説明

図面の FIGs. 1A を参照すると、燃料電池製造装置は、膜電極接合体 (MEA) 1 のロール 30 から、MEA 1 を引き出して搬送する MEA 搬送ユニット 2 と、MEA 1 の両面にガス拡散層 (GDL) 6 を固着する GDL 装着ユニット 3 と、さらに GDL 6 の外側にセパレータ 7 を固定するセパレータ装着ユニット 4 を備える。燃料電池製造装置はまた、MEA 搬送ユニット 2 と GDL 装着ユニット 3 とセパレータ装着ユニット 4 を同期的に制御するコントローラ 5 を備える。

FIG. 3 を参照すると、MEA 1 は電解質膜の両面に破線に示すようにあらかじめ所定のピッチで白金等の触媒層 12 を形成したものであり、触媒層 12 が燃料電池の電極を構成する。MEA 1 の表面は触媒層 12 を含めて保護シート 8 に覆われている。

MEA 1 と保護シート 8 は一体にリール 9 に巻かれ、ロール 30 を構成している。MEA 1 と保護シート 8 の両側部には搬送用の穴 10 が、長手方向に等しい間隔で形成されている。MEA 1 の一面には、光学マーク 11 が触媒層 12 の形成間隔に等しい間隔であらかじめ印刷されている。この光学マーク 11 を検出するために、MEA 搬送ユニット 2 は FIG. 5A に示す光学センサ 26 を備える。光学センサ 26 は光学マーク 11 と穴 10 を検出するごとにそれぞれ固有の信号をコントローラ 5 に出力する。コ

ントローラ 5 は、これらの信号に基づき触媒層 12 の形成位置を把握し、MEA 搬送ユニット 2 と GDL 装着ユニット 3 とセパレータ装着ユニット 4 の制御を行うことで、触媒層 12 と GDL 6 とセパレータ 7 の積層位置を精度良く一致させる。

この実施例では、あらかじめ電解質膜に触媒層 12 を一体化した MEA 1 のロール 30 を用いてるが、電解質膜のみのロールを使用し、ロールから送りだされた電解質膜の表面に触媒層を形成する触媒層形成ユニットを、ロールと GDL 装着ユニット 3 の間に配置することも可能である。あるいは、GDL 6 の電解質膜との当接面に触媒層 12 をあらかじめ一体に形成しておき、一体化された GDL 6 と触媒層 12 を、GDL 装着ユニット 3 が電解質膜に固定することも可能である。これらのケースにおいても、光学センサ 26 の出力信号によって、電解質膜上に積層される触媒層 12、GDL 6 及びセパレータ 7 の積層位置の位置決めを精度良く行うことができる。

MEA 1 は全面的に保護シート 8 に覆われている。FIG. 4 に示すように、保護シート 8 を MEA 1 の両側部を搬送用の穴 10 を除いて覆う第 1 のシート 8B とその内側の中央部を覆う第 2 のシート 8A とに分離することも可能である。

保護シート 8 は電解質膜とその上の触媒層 12 を保護するものであり、燃料電池の製造過程で MEA 1 の表面に GDL 6 を固定するのに先立って MEA 1 から取り去られる。この時、第 2 のシート 8A のみを取り去り、第 1 のシート 8B を残しておくことにより、燃料電池の製造過程全般を通じて搬送用の穴 10 を保護することができる。

再び FIG. 1A を参照すると、MEA 搬送ユニット 2 は、MEA 供給部 13、MEA テンショナ 14 及び一对の MEA 牽引ローラ 15 を備える。

GDL 装着ユニット 3 は MEA 供給部 13 と MEA テンショナ 14 の間に配置され、セパレータ装着ユニット 4 は MEA テンショナ 14 と一对の MEA 牽引ローラ 15 との間に配置される。一对の MEA 牽引ローラ 15 は MEA 1 を挟持し、摩擦力で MEA 1 を牽引する。MEA テンショナ 14 は GDL 装着ユニット 3 とセパレータ装着ユニッ

ト 4 との間で、MEA 1 の弛みを取り去り、MEA 1 の張力を一定に保持する。MEA テンショナ 14 はスプリングによって互いに離間方向に付勢されたひと組の可動ローラ 42 と、MEA 1 の移動方向に関して、可動ローラ 42 の上流と下流にそれぞれ配置された一対の固定ローラ 41 からなる。

FIGs. 5A と 5B を参照すると、MEA 供給部 13 は MEA 1 のロール 30 を収装したリール保持部 33 を備える。

リール保持部 33 は 2 本の回転軸 34 を備え、各回転軸 34 には MEA 1 を巻き付けリール 9 が装着される。リール保持部 33 は油圧シリンダ 35 の伸縮に応じて、FIG. 6 に矢印に示す方向に変位する。

FIG. 5A に示すように、図の上側のロール 30 が残り少なくなると、図の下側のロール 30 から MEA 1 の先端が引き出され、現在供給されている MEA 1 にクリップあるいは熱溶着によって固定される。その後に、図の上側のロール 30 から送り出された MEA 1 が切断される。さらに、油圧シリンダ 35 が収縮してリール保持部 33 を図の上方へ移動する。以後は図の下側のロール 30 から MEA 1 が送り出される。下側のロール 30 が送りだされている間に、上側のロール 30 をリール 9 ごと取り外し、新しいロール 30 と交換する。この構成により、リール保持部 33 は MEA 1 を途切れることなく送り出すことが可能である。

MEA 供給部 13 は MEA 1 をリール保持部 33 から引き出すために、FIG. 1B に示すように MEA 1 の搬送用の穴 10 に係合する突起 32A を備えた搬送ローラ 32 を備える。搬送ローラ 32 は FIG. 5B に示すようにサーボモータ 36 に駆動される駆動軸 37 に固定される。

MEA 1 の送り出し方向に関して、搬送ローラ 32 の直前と直後に、それぞれ一対の保持ローラ 31 が設けられる。一対の保持ローラ 31 は搬送ローラ 32 によってリール保持部 33 から引き出された MEA 1 を両側から挟み、MEA 1 のねじれや振れを防止

する。

MEA 供給部 13 は MEA 1 の一面の保護シート 8 ともう一面の保護シート 8 とをそれぞれ巻き取るべく、MEA 1 を挟む対称位置に各 2 基の保護シート回収リール 39 を備える。保護シート回収リール 39 は軸 38 に回転駆動される。FIG. 5A において MEA 1 の上方に位置する 2 基の保護シート回収リール 39 は、前述のリール保持部 33 と同様の構造により、保護シート 8 の回収に選択的に適用される。すなわち、一方の保護シート回収リール 39 の巻き取り量が一杯になると、もう一方の保護シート回収リール 39 が交代して適用され、その間に巻き取り量が一杯になった保護シート回収リール 39 が空の保護シート回収リール 39 と交換される。FIG. 5A において MEA 1 の下方に位置する 2 基の保護シート回収リール 39 についても同様である。

MEA 1 は一対の MEA 牽引ローラ 15 と MEA テンショナ 14 による張力のもとで、MEA 供給部 13 から GDL 装着ユニット 3 へと送り出される。前述の光学センサ 26 は MEA 供給部 13 と GDL 装着ユニット 3 との間に設けられる。

再び FIG. 1A を参照すると、GDL 装着ユニット 3 は MEA 1 の両側にそれぞれ配置された環状の GDL コンベア 16 と、GDL 供給部 17 と、GDL 装着部 18 と、ホットプレス 19 とを備える。

FIG. 7 を参照すると、GDL コンベア 16 は、一対のチェーンホイール 43 に掛け回したチェーン 44 を備える。一方のチェーンホイール 43 はサーボモータ 45 により回転駆動される。チェーン 44 には、複数の GDL 搬送パレット 46 が装着される。図に示すように GDL コンベア 16 は、チェーン 44 が形成する長円形の軌道の直線部が、搬送される MEA 1 と平行をなすように配置される。チェーン 44 の変位の速度は、MEA 1 の変位の速度と一致するように制御される。

FIG. 8 を参照すると、GDL 搬送パレット 46 はチェーン 44 に固定したポスト 47 に、ピン 48 と保持アーム 49 と伸縮シリンダ 50 を介して支持される。保持アーム

49 はピン 48 を支点に回動可能である。伸縮シリンダ 50 は GDL コンベア 16 の軌道に関して、保持アーム 49 の内周端に立設される。伸縮シリンダ 50 の先端には吸着パッド 52 が固定されている。吸着パッド 52 は信号に応じて GDL 6 の吸着と解放とを行うバキューム式のアクチュエータで構成される。

GDL コンベア 16 は、チェーン 44 と平行する一対のパレット保持ガイド 51 を備える。パレット保持ガイド 51 はチェーン 44 とともに移動する GDL 搬送パレット 46 の下面に当接して、GDL 搬送パレット 46 を水平に保持する。MEA 1 と平行する位置において、一方のパレット保持ガイド 51 には切欠が形成される。

FIG. 9 を参照すると、GDL 装着部 18 はこの切欠に嵌合する可動ガイド 51A を備える。可動ガイド 51A は床面にピンを介して支持された起立シリンダ 59 の先端に装着される。起立シリンダ 59 は収縮位置では、図の鎖線に示すように、GDL 搬送パレット 46 をパレット保持ガイド 51 と同様に水平に保持する。伸長位置では、可動ガイド 51A を介して GDL 搬送パレット 46 をピン 48 を支点に図の実線に示す垂直位置へと回動する。なお、切欠及び可動ガイド 51A は GDL 装着部 18 からホットプレス 19 の直前までの区間に形成される。

GDL 搬送パレット 46 上の吸着パッド 52 に吸着された GDL 6 は、起立シリンダ 59 の伸長により MEA 1 に臨む直立位置に支持される。この状態で、伸縮シリンダ 50 を伸長させることで、GDL 6 は MEA 1 に押し付けられる。GDL 装着部 18 は、図に示すように、MEA 1 の両側の起立シリンダ 59 を同期して伸長させ、さらに MEA 1 の両側の伸縮シリンダ 50 を同期して伸長させることで、MEA 1 に同時に両側から GDL 6 を押し付ける。GDL 6 の MEA 1 との接合面にはあらかじめ電解質液を塗布し、乾燥させておく。MEA 1 に GDL 6 を圧着した後、吸着パッド 52 を解放する、起立シリンダ 59 と伸縮シリンダ 50 を収縮させると、GDL 搬送パレット 46 は水平位置へと回動する、GDL 6 は電解質液の粘着力で MEA 1 に付着したまま、MEA 1

とともにホットプレス 19 へと搬送される。

FIG. 10 を参照すると、ホットプレス 19 の内部には、MEA 1 の両側から MEA 1 に向けて押し出される一対のプレスプレート 60 が設けられる。プレスプレート 60 は伸縮シリンダ 61 の先端にそれぞれ支持される。プレスプレート 60 はヒータにより摂氏 80 度から摂氏 150 度の範囲の温度に保持される。伸縮シリンダ 61 を伸長させると、MEA 1 の両面に付着している GDL 6 にそれぞれ外側からプレスプレート 60 が押し当てられ、MEA 1 と GDL 6 とを熱圧縮する。電解質の粘着力のみで MEA 1 の両面に付着していた GDL 6 は、この熱圧縮により MEA 1 と一体化する。

再び FIG. 1A を参照すると、GDL 搬送パレット 46 への GDL 6 の供給は、チェーン 44 の軌道に関して、GDL 装着部 18 と反対側に位置する GDL 供給部 17 によって行われる。

再び FIG. 8 を参照すると、GDL 供給部 17 は、GDL 搬送パレット 46 に上方から GDL 6 を載置するオーバーヘッド式の移載装置 54 と一対の GDL 供給パレット 53 とを備える。GDL 供給パレット 53 上には、あらかじめ電解質液を塗布し、乾燥させた GDL 6 が積層している。GDL 供給パレット 53 はこの状態で、チェーン 44 の軌道の外側の所定位置に外部から搬送される。

移載装置 54 は GDL 供給パレット 53 の上方から GDL 搬送パレット 46 の上方に至る搬送レール 55 と、搬送レール 55 に係合する自走式のローダ 56 と、ローダ 56 に装着した降着部 57 を備える。降着部 57 は、吸着パッド 52 と同様に構成された吸着パッド 92 を下端に装着した伸縮部材であり、入力信号に応じて伸縮し、また別の入力信号に応じて吸着パッド 92 による GDL 6 の吸着と解放を行う。

移載装置 54 は図の鎖線に示すように、降着部 57 を供給パレット 53 の上方に移動し、降着部 57 を伸長させ、下端の吸着パッド 92 で供給パレット 53 に積層された最上部の GDL 6 を吸着する。次に、GDL 6 を吸着したまま、降着部 57 を収縮させ、

ローダ 56 を図の実線に示すように GDL 搬送パレット 46 の上方へと走行させる。そして、再び降着部 57 を伸長させ、吸着パッド 92 を解放することにより、GDL 搬送パレット 46 の吸着パッド 52 上に GDL 6 を載置する。GDL 搬送パレット 46 は吸着パッド 52 でこの GDL 6 を吸着しつつ、チェーン 44 の変位に応じて GDL 6 を GDL 装着部 18 へと搬送する。

GDL 装着ユニット 3 において、このようにして GDL 6 を一体化した MEA 1 は、MEA テンショナ 14 を経由してセパレータ装着ユニット 4 に至る。

再び FIG. 1A を参照すると、セパレータ装着ユニット 4 は MEA 1 の両側にそれぞれ配置された環状のセパレータコンベア 20 と、セパレータ供給部 21 と、セパレータコンベア 20 上のセパレータ 7 にシール剤を塗布するシール剤塗布部 22 と、セパレータ装着部 23 と、乾燥炉 24 を備える。

FIG. 11 を参照すると、セパレータコンベア 20 の構成は、GDL コンベア 16 の構成に類似し、一对のチェーンホイール 63 に掛け回したチェーン 64 と、チェーンホイール 63 を駆動するサーボモータ 65 とを備える。この構成のもとで、チェーン 64 は MEA 1 の変位と同期して移動する。チェーン 64 には、複数のセパレータ搬送パレット 66 が装着される。

FIG. 12 を参照すると、セパレータ搬送パレット 66 はチェーン 64 に固定したポスト 67 に、ピン 68 と保持アーム 69 と伸縮シリンダ 70 を介して支持される。保持アーム 69 はピン 98 を支点に回動可能である。伸縮シリンダ 70 はセパレータコンベア 20 の軌道に関して、保持アーム 69 の内周端に立設される。伸縮シリンダ 70 の先端には吸着パッド 72 が固定されている。吸着パッド 72 は信号に応じてセパレータ 7 の吸着と解放とを行うバキューム式のアクチュエータで構成される。

セパレータコンベア 20 は、チェーン 64 と平行する一对のパレット保持ガイド 71 を備える。パレット保持ガイド 71 はチェーン 64 とともに移動するセパレータ搬送

パレット 66 の下面に当接して、セパレータ搬送パレット 66 を水平に保持する。MEA 1 と平行する位置において、一方のパレット保持ガイド 71 には切欠が形成される。

FIG. 14 を参照すると、セパレータ装着部 23 はこの切欠に嵌合する可動ガイド 71A を備える。可動ガイド 71A は床面にピンを介して支持された起立シリンダ 87 の先端に装着される。起立シリンダ 87 は収縮位置では、図の鎖線に示すように、セパレータ搬送パレット 66 をパレット保持ガイド 71 と同様に水平に保持する。伸長位置では、可動ガイド 71A を介してセパレータ搬送パレット 66 をピン 68 を支点に図の実線に示す垂直位置へと回転する。

セパレータ搬送パレット 66 上の吸着パッド 72 に吸着されたセパレータ 7 は、起立シリンダ 87 の伸長により MEA 1 に臨む直立位置に支持される。この状態で、伸縮シリンダ 70 を伸長させることで、セパレータ 7 は MEA 1 に押し付けられる。セパレータ装着部 23 は、図に示すように、MEA 1 の両側の起立シリンダ 87 を同期して伸長させ、さらに MEA 1 の両側の伸縮シリンダ 70 を同期して伸長させることで、MEA 1 に同時に両側からセパレータ 7 を押し付ける。MEA 1 に臨むセパレータ 7 の外周部にはあらかじめシール剤塗布部 22 によってシール剤が塗布されている。

乾燥炉 24 は、MEA 1 の移動方向に関して、セパレータ装着部 23 の下流に隣接する。

FIG. 15 を参照すると、乾燥炉 24 はチェーン 64 の一部の区間を覆うようにして形成された乾燥炉ブース 88 内に構成される。乾燥炉ブース 88 内には、セパレータ搬送パレット 66 を伸長状態の起立シリンダ 87 と同じ垂直位置に保持する固定ガイド 71B が設けられる。セパレータコンベア 20 が、セパレータ搬送パレット 66 を MEA 1 と一体にセパレータ装着部 23 から乾燥炉 24 へと移動する際には、セパレータ搬送パレット 66 はセパレータ 7 と MEA 1 を挟持したまま、可動ガイド 71A の内側から固定ガイド 71B の内側へと進入する。セパレータ搬送パレット 66 が、固定ガ

イド 71B の内側に完全に侵入すると、起立シリンダ 87 は収縮し、可動ガイド 71A は再びパレット保持ガイド 71 の延長上に位置する。

乾燥炉ブース 88 の中には MEA 1 をセパレータ 7 とともに挟持したセパレータ搬送パレット 66 に上方及び両側方から臨む 3 基の遠赤外線ヒータ 89A が設けられる。遠赤外線ヒータ 89A は乾燥炉ブース 88 内の温度を摂氏 80 度から摂氏 200 度の範囲に維持する。乾燥炉 24 における加熱の結果、セパレータ 7 の外周部のシール剤が固化し、MEA 1 にセパレータ 7 を固定する。GDL 装着ユニット 3 において、MEA 1 の両面には GDL 6 が既に一体化されているので、厳密にはセパレータ 7 は GDL 6 に固定される。すなわち、この加熱処理により各燃料電池の積層が完了する。

固定ガイド 71B は、セパレータ搬送パレット 66 の移動方向に関して乾燥炉 24 の下流において、徐々に MEA 1 から遠ざかり、最終的には、セパレータ搬送パレット 66 を水平に維持するパレット保持ガイド 71 に移行する。

再び FIG. 1A を参照すると、セパレータ搬送パレット 66 へのセパレータ 7 の供給は、チェーン 64 の軌道に関して、セパレータ装着部 23 と反対側に位置するセパレータ供給部 21 によって行われる。

再び FIG. 12 を参照すると、セパレータ供給部 21 は GDL 供給部 17 と同様に構成される。すなわち、セパレータ供給部 21 はオーバーヘッド式の移載装置 74 と一対のセパレータ供給パレット 73 とを備える。セパレータ供給パレット 53 はセパレータ 7 を積層した状態でチェーン 64 の軌道の外側の所定位置に外部から搬送される。

移載装置 74 は搬送レール 75 と、搬送レール 75 に係合する自走式のローダ 76 と、ローダ 76 に装着した降着部 77 を備える。降着部 77 は、吸着パッド 72 と同様に構成された吸着パッド 102 を下端に装着した伸縮部材であり、入力信号に応じて伸縮し、また別の入力信号に応じて吸着パッド 102 によるセパレータ 7 の吸着と解放を行う。移載装置 74 によるセパレータ供給パレット 53 からセパレータ搬送パレット 66 への

セパレータ 7 の移送は、移載装置 54 による GDL 供給パレット 53 から GDL 搬送パレット 46 への GDL 6 の移送と同様に行われる。

再び FIG. 1A を参照すると、シール剤塗布部 22 は、チェーン 64 の軌道に関して、セパレータ供給部 21 の下流側に隣接して設けられる。

FIG. 13 を参照すると、シール剤塗布部 22 は、水平状態でセパレータ搬送パレット 66 に搬送されるセパレータ 7 に上方から臨む塗布ノズル 78 を備える。塗布ノズル 78 は、セパレータ搬送パレット 66 の上方の所定の動作領域内で水平方向に変位可能な X-Y ロボット 79 に支持されて垂直方向に伸縮する伸縮シリンダ 80 の先端に配置される。X-Y ロボット 79 はまた、塗布ノズル 78 を動作領域と、その側方の待機位置 81 との間で移動する

シール剤塗布部 22 は、シール剤を貯留するポンプに加圧されたカートリッジ 82 と、カートリッジ 82 からシール剤を定流量装置 85 に圧送する一次配管 84 と、定流量装置 85 が計量したシール剤を塗布ノズル 78 に供給する二次配管 86 と、を備える。シール剤塗布部 22 は、セパレータ搬送パレット 66 によって塗布ノズル 78 の下方に搬送されたセパレータ 7 の外周部を含む所定位置に、塗布ノズル 78 からシール剤を塗布する。

次に、MEA 搬送ユニット 2 と GDL 装着ユニット 3 とセパレータ装着ユニット 4 とを制御するコントローラ 5 の機能を説明する。

FIG. 2 を参照すると、コントローラ 5 は、MEA 1 の搬送用の穴 10 とマーク 11 とを検出する光学センサ 26 からの入力信号に基づき、MEA 搬送ユニット 2 による MEA 1 の搬送速度と搬送タクトを制御する。具体的には搬送ローラ 32 を駆動するサーボモータ 36 と牽引ローラ 15 と保護シート回収リール 39 の回転を制御する。コントローラ 5 は、また光学センサ 26 からの入力信号に基づき、GDL 装着ユニット 3 の GDL 供給部 17、GDL コンベア 16 のサーボモータ 45、GDL 装着部 18、および

ホットプレス 19 の動作タイミングを制御する。コントローラ 5 は、さらに光学センサ 26 からの入力信号に基づき、セパレータ装着ユニット 4 のパレータ供給部 21、セパレータコンベア 20 のサーボモータ 65、シール剤塗布部 22、セパレータ装着部 23 の動作タイミングを制御する。

コントローラ 5 は中央演算装置 (CPU)、読み出し専用メモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RAM) 及び入出力インタフェース (I/O インタフェース) を備えたマイクロコンピュータで構成される。コントローラを複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。

これらの制御のために、コントローラ 5 は、基準信号出力部 27 と、動作タイミング設定部 28 と、MEA 搬送ユニット 2 の各機器を制御する MEA 搬送ユニット制御部 2A と、GDL 装着ユニット 3 の各機器の動作タイミングを制御する GDL 装着ユニット制御部 3A と、セパレータ装着ユニット 4 の各機器のセパレータ装着ユニット制御部 4A とを備える。これらの各部はコントローラ 5 の各機能を、仮想的なユニットとして示したものであり、物理的に存在するものではない。

基準信号出力部 27 は光学センサ 26 が搬送用の穴 10 に基づきコントローラ 5 に入力する信号から、MEA 1 の実搬送速度に対応する信号を生成する。基準信号出力部 27 はまた、光学センサ 26 が光学マーク 11 に基づきコントローラ 5 に入力する信号から、FIG. 3 に破線で示す触媒層 12 の位置を検出し、この位置検出に対応して基準位置信号を生成する。

動作タイミング設定部 28 は、基準位置信号と MEA 1 の実搬送速度とから、各種のアクチュエータの動作タイミング信号を生成する。各種のアクチュエータと光学センサとの距離はあらかじめ分っているので、この距離と基準位置信号と MEA 1 の実搬送速度から、各アクチュエータが動作すべきタイミングは計算により求めることができる。

GDL 装着ユニット 3 に関する動作タイミング信号は、GDL 6 を MEA 1 の触媒層 12 の真上に接合させるための起立シリンダ 59 と吸着パッド 52 の動作タイミング、プレスプレート 60 を MEA 1 の両面の GDL 6 に押し当てる伸縮シリンダ 61 の動作タイミング、及び GDL 搬送パレット 46 に GDL 供給パレット 53 から GDL 6 を供給するためのローダ 56、降着部 57 及び吸着パレット 52 の動作タイミングを含む。

セパレータ装着ユニット 4 に関する動作タイミング信号は、セパレータ 7 を GDL 6 の真上に接合させるための起立シリンダ 87 と吸着パッド 72 の動作タイミング、セパレータ 7 をセパレータ搬送パレット 66 にセパレータ供給パレット 73 からセパレータ 7 を供給するためのローダ 76、降着部 77 及び吸着パレット 102 の動作タイミング、セパレータ 7 の周縁部にシール剤を正しく塗布するための、X-Y ロボット 79、伸縮シリンダ 80 及び塗布ノズル 78 の作動タイミングを含む。

MEA 搬送ユニット制御部 2A は、予め設定された MEA 1 の目標搬送速度が実現するように、MEA 1 の実搬送速度信号に基づき、搬送ローラ 32 と、MEA 牽引ローラ 15 と、保護シート回収リール 39 の回転速度をフィードバック制御する。

GDL 装着ユニット制御部 3A は MEA 1 の実搬送速度信号に基づき、2 基の GDL コンベア 16 の速度が MEA 1 の実搬送速度と等しくなるよう、サーボモータ 45 の回転速度を制御する。また、作動タイミング設定部 28 が生成した GDL 装着ユニット 3 に関する動作タイミング信号に基づき GDL 供給部 17 と、GDL 装着部 18 と、ホットプレス 19 とを制御する。

セパレータ装着ユニット制御部 4A は、MEA 1 の実搬送速度信号に基づき、2 基のセパレータコンベア 20 の速度が MEA 1 の実搬送速度と等しくなるよう、サーボモータ 65 の回転速度を制御する。また、作動タイミング設定部 28 が生成したセパレータ装着ユニット 4 に関する動作タイミング信号に基づき、セパレータ供給部 21 とシール剤塗布部 22 と、セパレータ装着部 23 とを制御する。

この燃料電池製造装置では、MEA 1 に搬送ローラ 32 の突起に係合する搬送用の穴 10 と各触媒層 12 の位置を示すマーク 11 を形成し、光学センサ 26 が穴 10 とマーク 11 の通過に応じてそれぞれ出力する固有信号に基づき、MEA 1 の実搬送速度と触媒層 12 の位置を検出している。したがって、MEA 1 の実搬送速度に GDL コンベア 16 とセパレータコンベア 20 の速度を精度良く一致させることができる。また、触媒層 12 の位置と MEA 1 の実搬送速度とから、GDL 装着ユニット 3 とセパレータ装着ユニット 4 の各アクチュエータの動作タイミングを正確に設定することができる。したがって、MEA 1 への GDL 6 とセパレータ 7 の組み付けを高い位置精度のもとで行うことができる。

この燃料電池製造装置は搬送される MEA 1 に、GDL 6 を同速度で併走させながら GDL 6 を組み付け、さらにセパレータ 7 を同速度で併走指せながらセパレータ 7 を組み付けるので、MEA 搬送ユニット 2 を連続運転しながら、燃料電池を効率的に製造できる。

次に FIGs.16A-16C を参照して、この発明の第 2 の実施例を説明する。

この実施例は、セパレータ 7 を搬送フィルム 95 上に形成する。搬送フィルム 95 には、MEA 1 に形成したのと同じ搬送用の穴 10A を形成する。

燃料電池製造装置は、MEA 搬送ユニット 200 とその両側に配置された一対のセパレータ搬送ユニット 40 とを備える。

MEA 搬送ユニット 200 は、リール 9 に巻かれた MEA 1 のロール 30 から MEA 1 を搬送ローラ 32 によって送り出す。MEA 1 には第 1 の実施例と同様に、一定間隔で触媒層が形成され、触媒層の両外側には搬送用の穴 10 が一定間隔で形成される。ただし、搬送ローラ 132 を通過する時点で、MEA 1 には第 1 の実施例のような保護シートは張り付けられていない。搬送ローラ 132 の外周には、穴 10 に係合する突起が形成される。

セパレータ 7 は MEA 1 と同様に両側に穴 10 と同様の搬送用の穴 10A が一定間隔で形成されたフィルム 95 の上にあらかじめ MEA 1 の触媒層と同じ間隔で接着されている。

セパレータ搬送ユニット 40 は、搬送ローラ 132 と同様の突起を備え、搬送ローラ 132 と同期回転する搬送ローラ 132A を備える。搬送ローラ 132A は穴 10A に突起 132B を係合しつつ回転することでフィルム 95 を搬送する。フィルム 95 の移動方向に関して搬送ローラ 132A の上流にはシール剤塗布ノズル 78 が設けられる。シール剤塗布ノズル 78 は第 1 の実施例と同様に、セパレータ 7 の外周部を含む所定位置にシール剤を塗布する。

このようにして、MEA 1 の両側にセパレータ 7 を接着したフィルム 95 が供給される。フィルム 95 上のセパレータ 7 は一对の接合ローラ 133 により MEA 1 に圧着される。

一对の接合ローラ 133 の一方の外周には、FIG. 16C に示すように、搬送用の穴 10 と穴 10A とに貫通する突起 320 が形成される。一对の接合ローラ 133 のもう一方には、突起を受け入れる凹部 321 が形成される。穴 10 と 10A を貫通した突起 320 と凹部 321 との係合により、一对の接合ローラ 133 は MEA 1 の触媒層 12 に正確に対応する位置で両側からセパレータ 7 を圧着する。MEA 1 の移動方向に関して接合ローラ 133 の下流には、さらに熱圧着ローラ 94 が設けられる。熱圧着ローラ 94 は MEA 1 を挟持したセパレータ 7 に対して外側から圧縮力と熱を及ぼし、MEA 1 とセパレータ 7 とをさらに密着させるとともに、セパレータ 7 に塗布されたシール剤を乾燥させ、MEA 1 とセパレータ 7 とを完全に接着する。以上の処理の後にフィルム 95 をセパレータ 7 から引き剥がすことで、燃料電池が完成する。なお、この実施例では、GDL を用いていないが、セパレータ 7 の代わりに GDL をフィルム 95 上に接着することで、この装置を MEA 1 への GDL の組み付けに用いることも可能

である。

この実施例によれば、フィルム 95 上にセパレータ 7 を接着し、MEA 1 の穴 10 とフィルム 95 の 10A に接合ローラ 133 の突起 320 を貫通させるので、MEA 1 の触媒層 12 とセパレータ 7 との位置合わせを常に正確に行うことができる。

次に FIGs. 17A-28 を参照して、この発明の第 3 の実施例を説明する。

まず、FIG. 17A を参照すると、燃料電池スタック製造装置は、積層ユニット 201 と、積層ユニット 201 に MEA 1 を供給する MEA 搬送ユニット 202 を備える。燃料電池製造装置はさらに、積層ユニット 201 に積層材 210 を供給する FIG. 21 に示す積層材供給ユニット 203 を備える。

MEA 搬送ユニット 202 はリール 9 に巻かれた MEA 1 のロール 30 から、2 基の各一对の搬送ローラ 211 によって MEA 1 を送り出し、積層ユニット 201 に供給する。

FIG. 18 を参照すると、MEA 1 の両面にはあらかじめ触媒層が形成されており、MEA 1 の両側部には搬送用の穴 212 が、MEA 1 の長手方向に等しい間隔で形成されている。さらに、積層ユニット 201 による MEA 1 の切断を助けるために、触媒層の外周に矩形の切り込み線 213 が形成されている。

FIG. 17B を参照すると、一对の搬送ローラ 211 の一方の外周には、MEA 1 の搬送用の穴 212 に貫通する突起 320 が形成される。一对の搬送ローラ 211 のもう一方には、突起を受け入れる凹部 321 が形成される。穴 10 を貫通した突起 320 と凹部 321 との係合により、搬送ローラ 211 は MEA 1 をあらかじめ設定された搬送速度で正確に積層ユニット 201 へと搬送する。これらの搬送ローラ 211 のペアは同期回転する。搬送ローラ 211 は一度の動作によって、MEA 1 が切り込み線 213 のインターバルに等しい距離を移動するよう、一度の動作における回転回数が設定されている。

再び FIG. 17A を参照すると、積層ユニット 201 は一对の搬送ローラ 211 ともう

一対の搬送ローラ 211 の間に位置する。

積層ユニット 201 はこれらの搬送ローラ 211 のペアの間に水平方向に延びる MEA 1 の上方と下方とにそれぞれ臨むように構成されフレーム 205 を備える。MEA 1 の上方のフレーム 205 には、昇降可能なアッパーメンバー 206 が支持される。MEA 1 の下方のフレーム 205 には、昇降可能なロワーメンバー 207 が支持される。ロワーメンバー 207 は既に積層された燃料電池 204 を下方から支持する。ロワーメンバー 207 と積層された燃料電池 204 はともにフレーム 5 に固定した保持枠 208 の内側に収装される。アッパーメンバー 206 は積層材 210 を把持する吸着パッド 206A を備える。吸着パッド 206A の代わりにマグネットチャックを用いることも可能である。

アッパーメンバー 206 は FIG. 17A に示す上昇位置と FIG. 27 に示す下降位置との間で昇降する。ロワーメンバー 207 は FIG. 25 に示す上昇位置と FIG. 27 に示す下降位置との間で昇降する。ただし、アッパーメンバー 206 の下降位置と、ロワーメンバー 207 の上昇位置は保持枠 208 内の既に積層された燃料電池 204 の厚さに依存する。

再び FIG. 17A を参照すると、アッパーメンバー 206 の昇降ストローク距離は、積層材 210 と MEA 1 の厚さに、上昇位置における積層材 210 と MEA 1 との間に設定される所定の隙間寸法と、ロワーメンバー 207 上に積層された燃料電池 204 と MEA 1 との間に設定される所定の隙間寸法、とを加えた値に設定される。

再び FIG. 27 を参照すると、アッパーメンバー 206 は積層材 210 を MEA 1 に押し付けることで、MEA 1 を切り込み線 213 から切断して下方へと打ち抜く。

FIG. 19 に示すように、MEA 1 に切り込み線 213 を形成せず、代わりに FIG. 20 に示すように、アッパーメンバー 206 にカッタ 215 を設け、アッパーメンバー 206 が降下することで、MEA 1 を切断するようにしても良い。

FIG. 22 を参照すると、積層材 210 は、セパレータ 220 の両面にガス拡散層 (GDL)

221A と 221B を固着し、セパレータ 220 の外周にシール剤 222A と 222B を塗布したものである。積層材 210 は別の組み立て装置で組み立てられる。セパレータ 220 の両面にはあらかじめガスの通路 223A と 223B が形成されている。燃料電池スタックは、MEA 1 と積層材 210 とを交互に積層することで構成される。なお、燃料電池スタックの上端と下端にはそれぞれエンドプレートが配置され、最終的にはこれらを縦断方向に貫通するスタッドボルトとナットで一体に締め付けられる。そのために、FIG. 17A に示す燃料電池スタックの下端には FIG. 22 に示す積層材 210 の代わりに FIG. 23 に示す積層材 210A が用いられる。

FIG. 23 を参照すると、積層材 210A は上面にガス通路 223A を形成したエンドプレート 220A の上に GDL 221A を固着し、エンドプレート 220A の外周にシール剤 222A を塗布したものである。なお、所定数の燃料電池を積層した燃料電池スタックの上端には、FIG. 23 の積層材 210A と同様の積層材が上下方向を逆向きにした状態で積層される。

この実施例では、GDL 221A と 221B をセパレータ 220 に固着しているが、あらかじめ MEA 1 の表面に GDL 221A と 221B を形成しておくことも可能である。その場合には、積層材 210 をセパレータ 220 とシール剤 222A, 222B のみで構成する。

FIG. 21 を参照すると、積層材供給ユニット 203 は搬送パレット 216 とマウント部 217 を備える。搬送パレット 216 は複数の積層材 210 を載せた状態でマウント部 217 の近傍の所定位置に積層材 210 を搬送する。マウント部 217 は旋回アーム 218 を備える。旋回アーム 218 は搬送パレット 216 から積層材 210 をすくい上げ、略 180 度旋回することで、積層材 210 をアッパーメンバー 206 の吸着パッド 206A の真下に移動する。この状態で、アッパーメンバー 206 が降下し、吸着パッド 206A で積層材 210 を把持する。

次に FIG. 24 を参照して、この燃料電池スタック製造装置の動作順序を説明する。

製造装置は最初のステップ S1 で、FIG. 23 の積層材 210A をアッパーメンバー 206 の吸着パッド 206A で把持してロワーメンバー 207 に載置する。なお、この時点では、アッパーメンバー 206 の下方に位置する MEA 1 には、前回の積層作業によって、切り取り線 213 で触媒層の部分を打ち抜かれた後の穴が形成されている。したがって、吸着パッド 206A に把持された積層材 210A はこの穴を通してロワーメンバー 207 に載置される。

次のステップ S2 では、製造装置は FIG. 22 に示す積層体 210 をアッパーメンバー 206 の吸着パッド 206A で把持する。

次のステップ S3 では、製造装置は搬送ローラ 211 によりロール 30 から MEA 1 を積層ユニット 201 へと送り出す。

次のステップ S4 では、製造装置はロワーメンバー 207 を上昇させ、積層材 210A を介して MEA 1 を押し上げる。これにより MEA 1 に張力が加えられ、MEA 1 のシワやたるみが除去される。なお、FIG. 25 に示すように、2 回目移行のステップ S4 の実行においては、MEA 1 を押し上げるのは積層材 210A ではなく、積層材 210 である。

次のステップ S5 では、製造装置は FIG. 26 に示すようにアッパーメンバー 206 を下降させ、積層材 210 を MEA 1 に接触させる。これにより、MEA 1 は積層体 210A と積層体 210 に挟み込まれた状態となる。なお、2 回目移行のステップ S5 の処理の実行においては、MEA 1 はふたつの積層体 210 に挟み込まれる。

次のステップ S6 では、製造装置はアッパーメンバー 206 とロワーメンバー 207 を下降させることで、MEA 1 を切り取り線 213 から切断して、下方へ打ち抜く。MEA 1 に切り取り線 213 が存在せず、アッパーメンバー 206 にカッタ 215 を備える場合には、ここでカッタ 215 を用いて MEA 1 を切断する。アッパーメンバー 206 とロワーメンバー 207 の下降は、保持枠 208 内に積層された燃料電池 204 の上端、すなわち

吸着パッド 206A に把持された積層材 210 の上端と、切り取り線 213 の周りの MEA 1 との間に所定の隙間間隔が確保される位置で停止する。

次のステップ S7 では、製造装置は吸着パッド 208 から積層材 210 を解放する。

次のステップ S8 では、製造装置はアッパーメンバー206 を FIG. 28 に示すように上昇位置に復帰させる。積層材 210 は打ち抜いた MEA 1 の上に積層された状態で保持枠 208 内に留まる。

次のステップ S9 では、製造装置は燃料電池スタックを構成する予定の所定数の燃料電池の積層が完了したどうかを判定する。

燃料電池の積層が完了していない場合には、製造装置はステップ S2-S8 の処理を繰り返す。燃料電池の積層が完了した場合には、製造装置はステップ 10 において、エンドプレートを含む積層材を吸気パッド 208 で把持し、アッパーメンバー206 を下降させて、積層材を MEA 1 の切り抜き線 213 の内側の穴を介して、保持枠 8 内に積層された燃料電池の上端に取り付ける。ここで用いる積層材は前述のように、FIG. 23 に示す積層材 210A を上下逆さまにしたものに相当する。

以上の処理により、所定数の燃料電池を積層した燃料電池スタックが製造される。なお、前述のように、燃料電池スタックは最終的にスタッドボルトとナットにより一体に締め付けられるが、この作業は別のプロセスで行うものとする。

この燃料電池スタック製造装置によれば、MEA 1 の穴 10 に係合する突起を備えた搬送ローラ 211 を用いて MEA 1 を所定のインターバルで積層ユニット 201 へと送り出すので、MEA 1 の触媒層を正確に積層ユニット 210 のアッパーメンバー206 の真下に位置させることができる。したがって、MEA 1 と積層材 210 または 201A とを正確な地位決めのもとで積層することができる。

また、この製造装置は、MEA 1 の切断と、切断した MEA 1 と積層材 210 または 210A との積層作業をアッパーメンバー206 の一回のストロークで行うので、効率良

く燃料電池スタックを効率的に製造することができる。

この実施例では、保持枠 208 内に積層された燃料電池に対してアップパーメンバー 206 が上方から MEA 1 と積層材 210 を積層しているが、保持枠 208 をアップパーメンバー 206 に固定し、上方の保持枠 208 内に積層された燃料電池に対してロワーメンバー 207 が下方から MEA 1 と積層材 210 を積層して行く構造も可能である。

なお、クレームされた第 1 のセパレータは、ロワーメンバー 207 に支持されたセパレータ 220 を意味し、クレームされた第 2 のセパレータはアップパーメンバー 206 に支持されたセパレータ 220 を意味する。

2003 年 12 月 2 日を出願日とする日本国における特願 2003-402491 号、及び 2003 年 12 月 19 日を出願日とする日本国における特願 2003-422613 号、の内容をここに引用により合体する。

以上のように、この発明をいくつかの特定の実施例を通じて説明して来たが、この発明は上記の各実施例に限定されるものではない。当業者にとっては、クレームの技術範囲でこれらの実施例にさまざまな修正あるいは変更を加えることが可能である。

適用産業分野

以上のようにこの発明は、搬送用の穴を形成した電解質膜を、穴に係合する突起を外周に形成したローラで搬送するので、燃料電池の製造プロセスにおいて、電解質膜を精度良く位置決めできる。また、連続的に電解質膜を供給できるので、燃料電池の製造効率の向上も期待できる。この発明は、特に固体高分子型の燃料電池スタックの製造に適用することで好ましい効果をもたらす。

この発明の実施例が包含する排他的性質あるいは特長は以下のようにクレームされ

る。

請求の範囲

1. 電解質膜 (1) に所定の処理を施して燃料電池を製造する、燃料電池の製造方法において：

両側部に長手方向に搬送用の穴 (10, 212) を一定間隔で列状に形成した帯状のリール (9) に巻かれた電解質膜 (1) を、搬送用の穴 (10, 212) に係合する突起 (32A, 320) を外周に備えた搬送ローラ (32, 132, 211) の回転により送り出すプロセスと；

搬送ローラ (32, 132) の回転速度に基づき設定された所定の処理タイミングで所定の処理を行うプロセスと；

を含む。

2. クレーム 1 の製造方法において、電解質膜 (1) はあらかじめ一定の間隔で表面に形成された触媒層 (12) と、触媒層 (12) の形成位置に応じて形成された位置決めマーク (11) とを備え、製造方法は所定の処理タイミングを搬送ローラ (32) の回転速度と位置決めマーク (11) とに基づき設定するプロセスをさらに含む。

3. クレーム 2 の製造方法において、製造方法は電解質膜 (1) が通過する所定のポイントでセンサ (26) を用いて搬送用の穴 (10) の変位速度と、位置決めマーク (11) の通過とを検出するプロセスと、搬送用の穴 (10) の変位速度と位置決めマーク (11) の検出タイミングとに基づき、所定の処理タイミングを決定するプロセスと、をさらに含む。

4. クレーム 1 の製造方法において、製造方法は搬送用の穴 (10) の変位速度をセンサ (26) を用いて検出するプロセスと、搬送用の穴 (10) の変位速度が所定の目標変位

速度に一致するように、搬送ローラ (32) の回転速度を制御するプロセスと、をさらに含む。

5. クレーム 2 から 4 のいずれかの製造方法において、所定の処理は、触媒層 (12) にガス拡散層 (6) を接着するプロセスと、触媒層 (12) に接着したガス拡散層 (6) にセパレータ (7) を接着するプロセスとを含む。

6. クレーム 5 の製造方法において、触媒層 (12) にガス拡散層 (6) を接着するプロセスは触媒層 (12) に電解質液を塗布したガス拡散層 (6) を押し付けて仮止めするプロセスと、触媒層 (12) とガス拡散層 (6) とを熱圧縮して、触媒層 (12) にガス拡散層 (6) を固着するプロセスを含む。

7. クレーム 5 の製造方法において、ガス拡散層 (6) にセパレータ (7) を接着するプロセスは、セパレータ (7) にシール剤を塗布するプロセスと、シール剤を塗布したセパレータ (7) をガス拡散層 (6) に押し付けるプロセスと、セパレータ (7) をガス拡散層 (6) に押し付けた状態でシール剤を熱乾燥させるプロセスと、を含む。

8. クレーム 1 の製造方法において、電解質膜 (1) はあらかじめ保護シート (8, 8A, 8B) に覆われ、製造方法は所定の処理に先立ち、電解質膜 (1) から保護シート (8, 8A) を引き剥がすプロセスを、さらに含む。

9. クレーム 8 の製造方法において、保護シート (8, 8A, 8B) は電解質膜 (1) の両側部を搬送用の穴 (10) を除いて覆う第 1 のシート (8B) と電解質膜 (1) の中央部を覆う第 2 のシート (8A) とで構成され、保護シート (8, 8A) を引き剥がすプロセスは第 1

のシート (8B) を残留させつつ第 2 のシート (8A) のみを引き剥がすプロセスを含む。

10. クレーム 1 の製造方法において、電解質膜 (1) はあらかじめ一定の間隔で形成された触媒層 (12) を備え、所定の処理は、あらかじめ触媒層 (12) と同じ間隔でセパレータ (7) を張り付けた二つのフィルム (95)、各フィルム (95) には電解質膜 (1) の搬送用の穴 (10) と同一間隔の位置決め穴 (10A) があらかじめ形成される、を位置決め穴 (10A) に係合する突起を外周に備えた一对の第 2 の搬送ローラ (132A) の回転により送り出し、二つのフィルム (95) で電解質膜 (1) を挟んだ状態で、一对の接合ローラ (133)、接合ローラ (133) の一方は位置決め穴 (10) と搬送用の穴 (10) を貫通する突起 (320) を備える、により触媒層 (12) にセパレータ (7) を圧着するプロセスを、さらに含む。

11. 電解質膜 (1) に所定の処理を施して燃料電池を製造する、燃料電池の製造装置において：

両側部に長手方向に搬送用の穴 (10, 212) を一定間隔で列状に形成した帯状の、リール (9) に巻かれた電解質膜 (1) と；

搬送用の穴 (10) に係合する突起 (32A, 320) を外周に備えた搬送ローラ (32, 132, 211) と；

搬送ローラ (32, 132, 211) の回転によりリール (9) から送り出された電解質膜 (1) に搬送ローラ (32, 132, 211) の回転速度に基づき設定された所定の処理タイミングで所定の処理を行う処理ユニット (3, 4, 94, 133, 201) と；

を備える。

12. 所定の処理を施して燃料電池を製造するための、リール (9) に巻かれた電解質膜

(1) において：

電解質膜 (1) は両側部に長手方向に一定間隔で列状に形成した搬送用の穴 (10, 212)、搬送用の穴 (10, 212) は搬送ローラ (32, 132, 211) に形成された突起 (32A, 320) に係合し、搬送ローラ (32, 132, 211) の回転に応じてリール (9) から電解質膜 (1) を送り出す；

を備える。

13. クレーム 12 の電解質膜 (1) において、電解質膜 (1) は、表面に一定間隔で形成された触媒層 (12) と、触媒層 (12) の形成位置を示すセンサ (26) で読み取り可能な位置決めマーク (11) とを、さらに備える。

14. クレーム 12 または 13 の電解質膜 (1) において、電解質膜 (1) は所定の処理に先立ち引き剥がされる保護シート (8, 8A, 8B) に覆われる。

15. クレーム 14 の電解質膜 (1) において、保護シート (8, 8A, 8B) は、搬送用の穴 (10) を除く電解質膜 (1) の両側部を覆う第 1 の保護シート (8B) と、両側部の間に位置する中央部を覆う第 2 の保護シート (8A) とを備える。

16. 電解質膜 (1) とセパレータ (220) とを交互に積層した燃料電池、の製造方法において：

所定位置に保持された第 1 のセパレータ (220) の側方から第 1 のセパレータ (220) に面する位置に平行にフィルム状の電解質膜 (1) を供給する第 1 のプロセスと；

第 1 のセパレータ (220) と第 1 のセパレータ (220) に面した電解質膜 (1) を挟んで反対側に第 2 のセパレータ (220) を供給する第 2 のプロセスと；

第 2 のセパレータ (220) を第 1 のセパレータ (220) に向けて変位させることで、電解質膜 (1) を所定の形状寸法に切断しつつ、第 1 のセパレータ (220) と、第 2 のセパレータ (220) とで電解質膜 (1) とを挟持する第 3 のプロセスと；を含む。

17. クレーム 16 の製造方法において、第 2 のセパレータ (220) の変位に先立ち、第 1 のセパレータ (220) を電解質膜 (1) に押し当て電解質膜 (1) に張力を加える第 4 のプロセス、をさらに含む。

18. クレーム 16 の製造方法において、電解質膜 (1) は両側部に長手方向に一定間隔で列状に形成された搬送用の穴 (212) を備え、第 1 のプロセスは、穴 (212) に係合する突起 (320) を外周に備えた搬送ローラ (211) を用いて電解質膜 (1) を第 1 のセパレータ (220) に面する位置に送り出すプロセス、を含む。

19. クレーム 16-18 のいずれかの製造方法において、電解質膜 (1) には切り抜き部分を画成する切り込みを有する切り抜き線 (213) があらかじめ所定のインターバルで形成され、第 3 のプロセスは第 2 のセパレータ (220) で切り抜き線 (213) を押すことにより、切り抜き部分を切り離すプロセス、を含む。

20. クレーム 16-18 のいずれかの製造方法において、第 3 のプロセスは、第 2 のセパレータ (220) と同一方向に変位するカッター(215) を用いて電解質膜 (1) を所定の形状寸法に切断するプロセス、を含む。

21. クレーム 16-18 のいずれかの製造方法において、製造方法は、第 3 のプロセス

によって生成された第 1 のセパレータ (220) と電解質膜 (1) と第 2 のセパレータ (220) とからなる燃料電池を保持枠 (218) 内に積層する第 4 のプロセス、をさらに含む。

22. クレーム 21 の製造方法において、保持枠 (218) は第 2 のセパレータ (220) の変位と同方向の燃料電池の変位のみを許容するガイド部材 (218) で構成される。

23. 電解質膜 (1) とセパレータ (220) とを交互に積層した燃料電池、の製造装置において：

所定位置に保持された第 1 のセパレータ (220) の側方から第 1 のセパレータ (220) に面する所定位置へと平行にフィルム状の電解質膜 (1) を供給する電解質搬送ユニット (202) と；

所定位置の電解質膜 (1) を挟んで第 1 のセパレータ (220) と反対側に第 2 のセパレータ (220) を供給するセパレータ供給ユニット (203) と；

第 2 のセパレータ (220) を第 1 のセパレータ (220) に向けて変位させることで、電解質膜 (1) を所定の形状寸法に切断しつつ、第 1 のセパレータ (220) と、第 2 のセパレータ (220) とで電解質膜 (1) を挟持する積層ユニット (201) と；
を備える。

24. クレーム 23 の製造装置において、電解質膜 (1) は両側部に長手方向に一定間隔で列状に形成された搬送用の穴 (212) を備え、電解質搬送ユニット (202) は、電解質膜 (1) を所定位置に送り出すべく、穴 (212) に係合する突起 (320) を外周に備えた搬送ローラ (211) を備える。

25. クレーム 24 の製造装置において、積層ユニット (201) は、第 1 のセパレータ (220) を介して所定位置の電解質膜 (1) を押して、電解質膜 (1) の張力を増大させる部材 (207) を備える。

26. クレーム 24 または 25 の製造装置において、電解質膜 (1) には切り抜き部分を画成する切り込みを有する切り抜き線 (213) があらかじめ所定のインターバルで形成され、搬送ローラ (211) はインターバルに相当する長さずつ所定位置へと搬送されるように、構成される。

27. クレーム 24 または 25 の製造装置において、積層ユニット (201) は第 2 のセパレータ (220) と同一方向に変位して電解質膜 (1) を所定の形状寸法に切断するカッター (215) を備える。

28. クレーム 24 または 25 の製造装置において、積層ユニット (201) は第 2 のセパレータ (220) を所定位置を超えて、第 1 のセパレータ (220) に向けて変位させるように構成される。

29. クレーム 23 の製造装置において、積層ユニット (201) は第 1 のセパレータ (220) と、第 2 のセパレータ (220) とで電解質膜 (1) を挟持することで構成される燃料電池、を所定数に至るまで積層する保持枠 (218) を備える。

30. クレーム 23 の製造装置において、第 1 のセパレータ (220) と第 2 のセパレータ (220) は電解質膜 (1) に臨むガス拡散層 (221A, 221B) を備える。

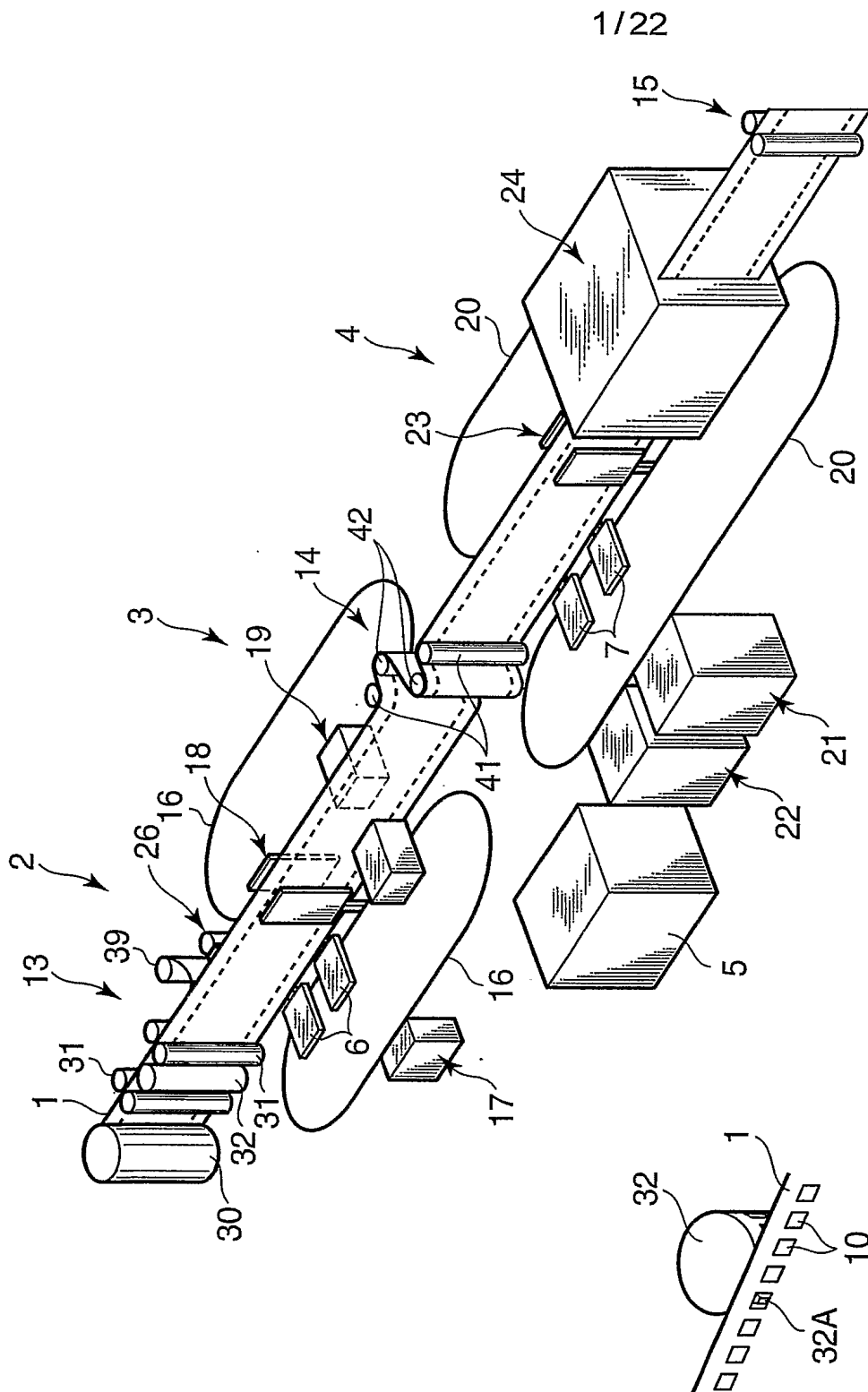


FIG. 1A

FIG. 1B

2/22

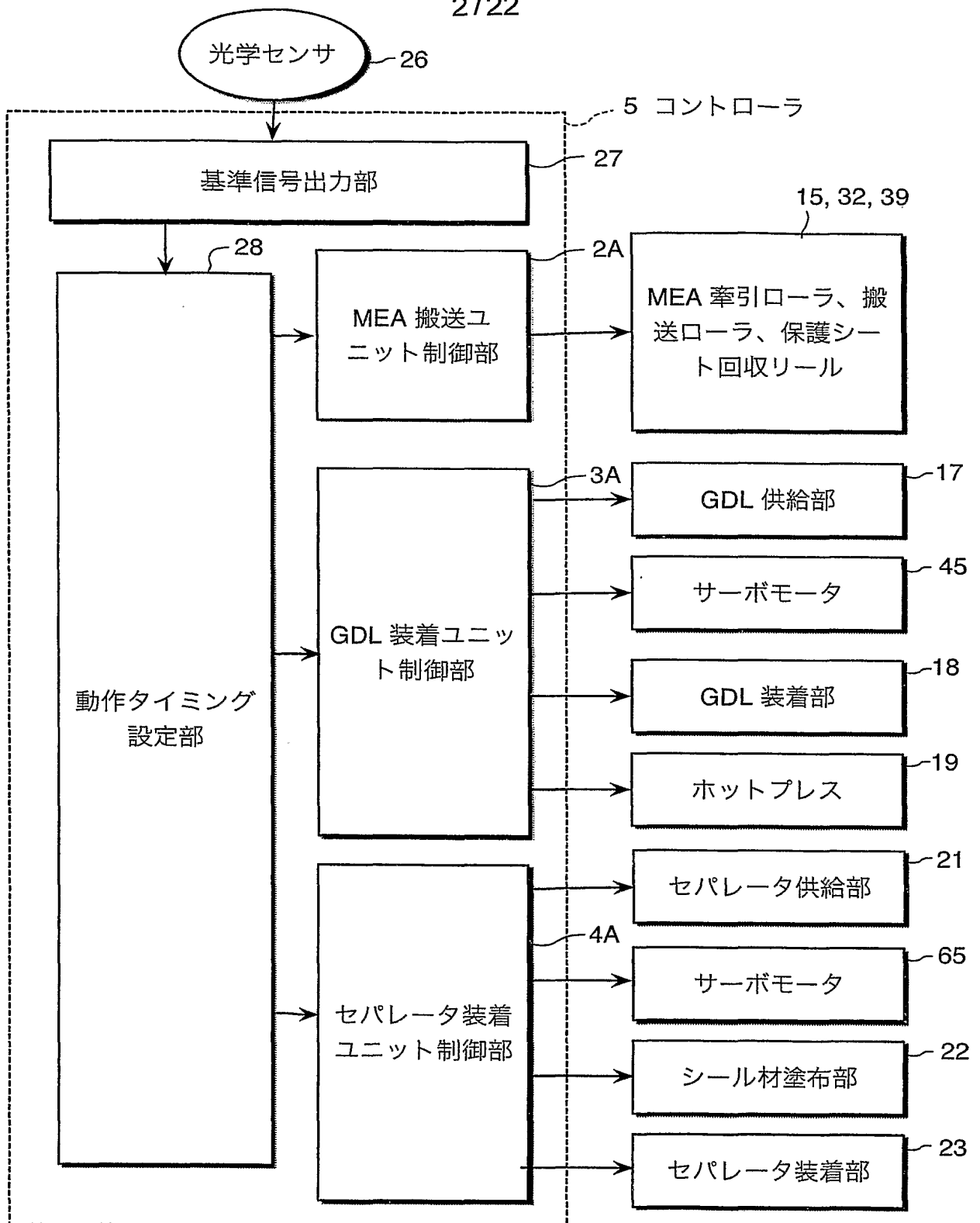


FIG. 2

3/22

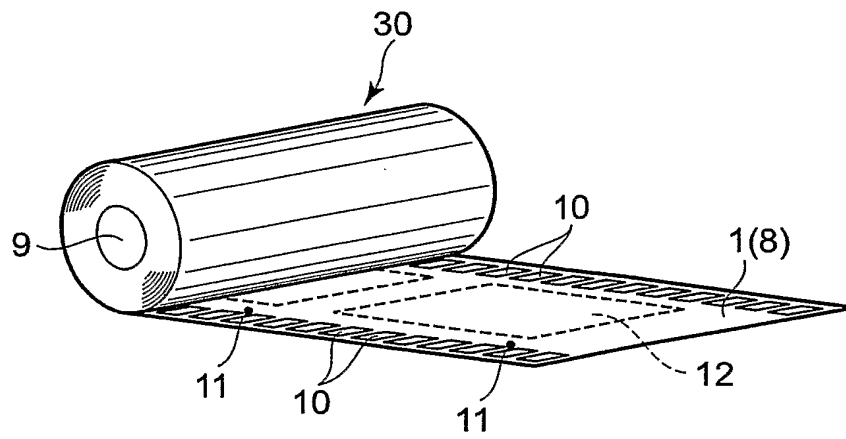


FIG. 3

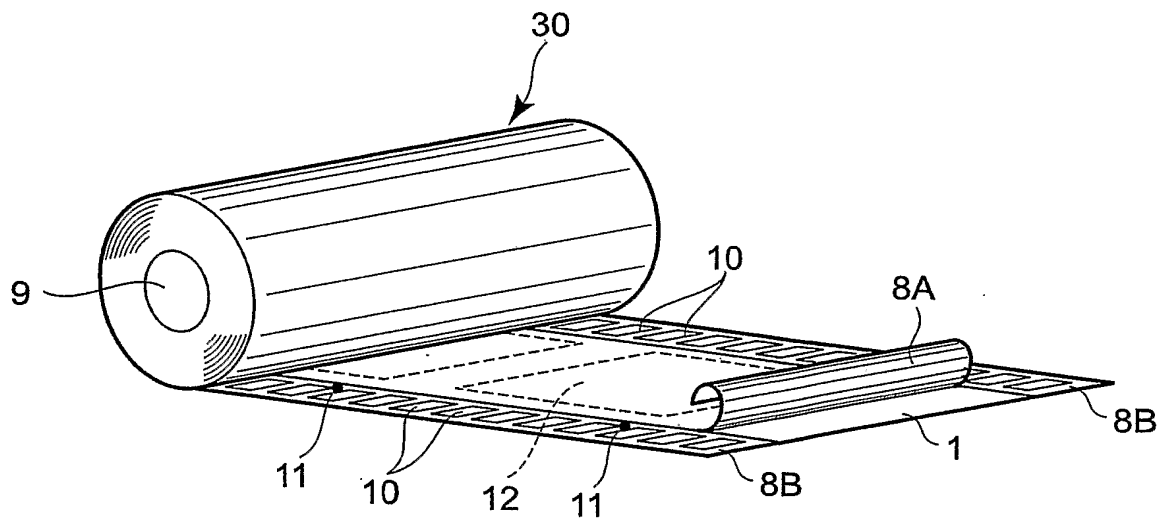
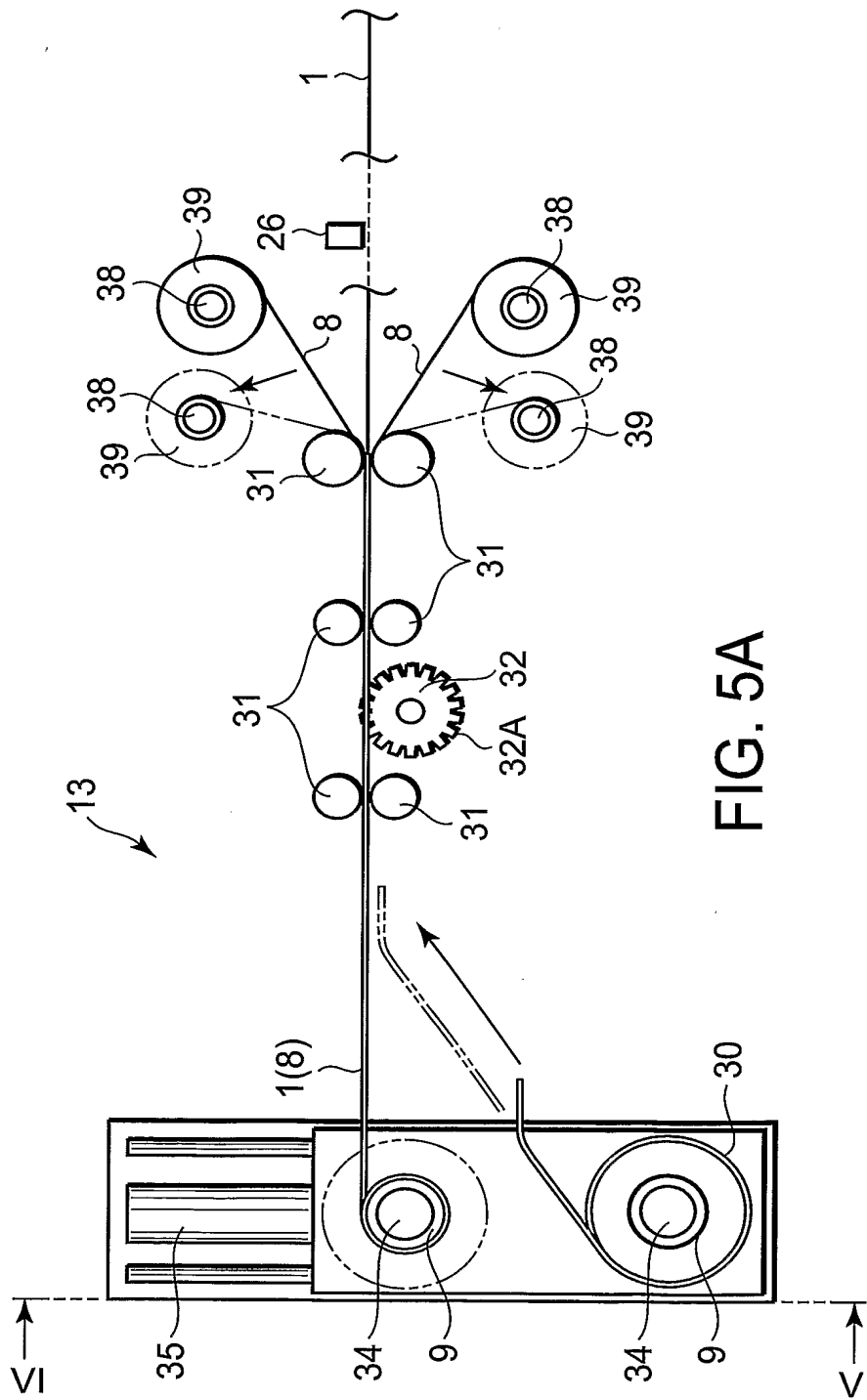
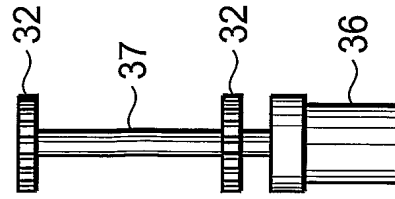


FIG. 4



4/22



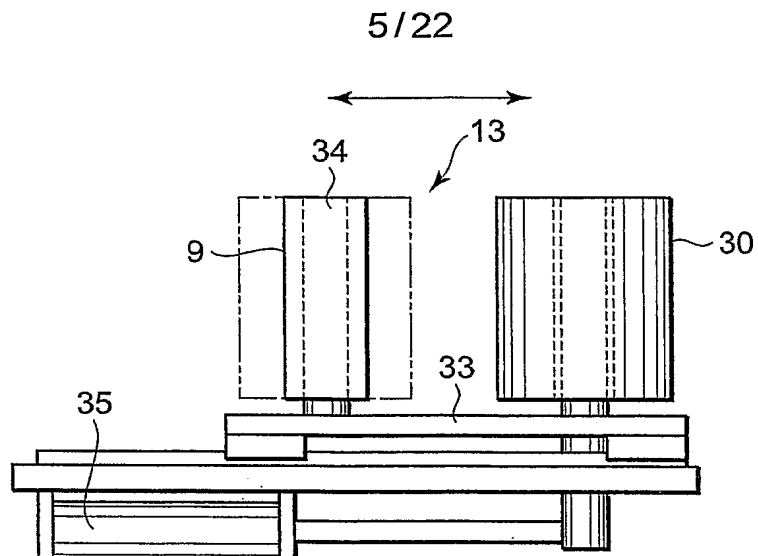


FIG. 6

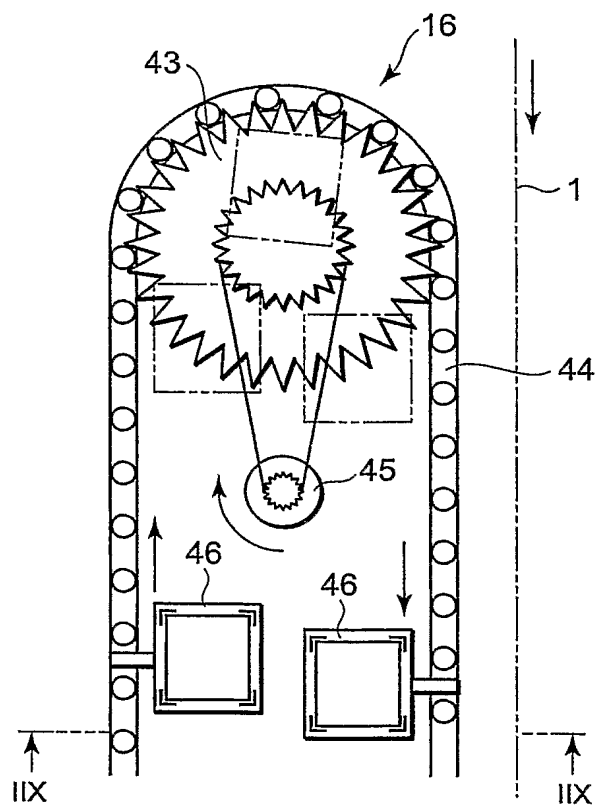


FIG. 7

6/22

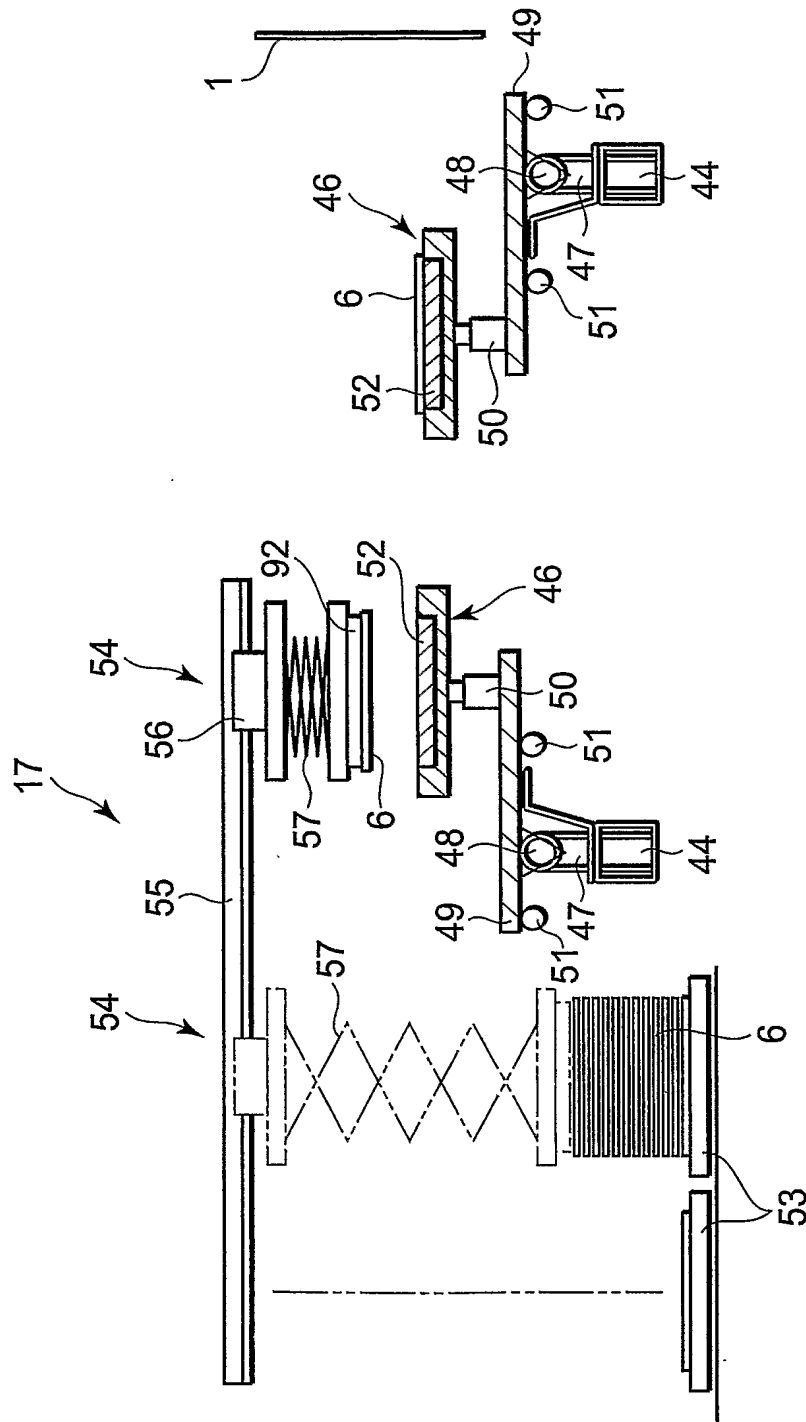


FIG. 8

7/22

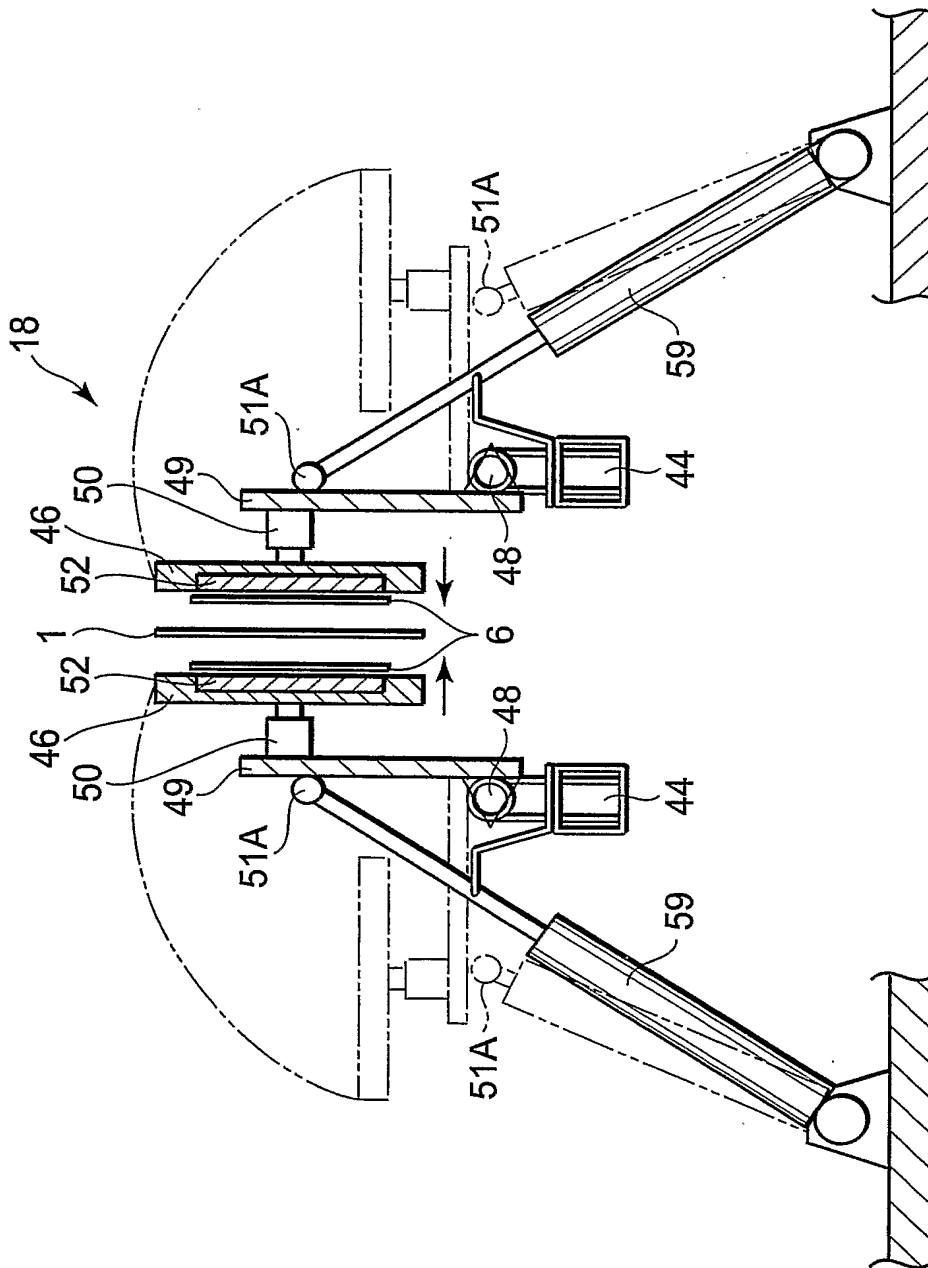


FIG. 9

8/22

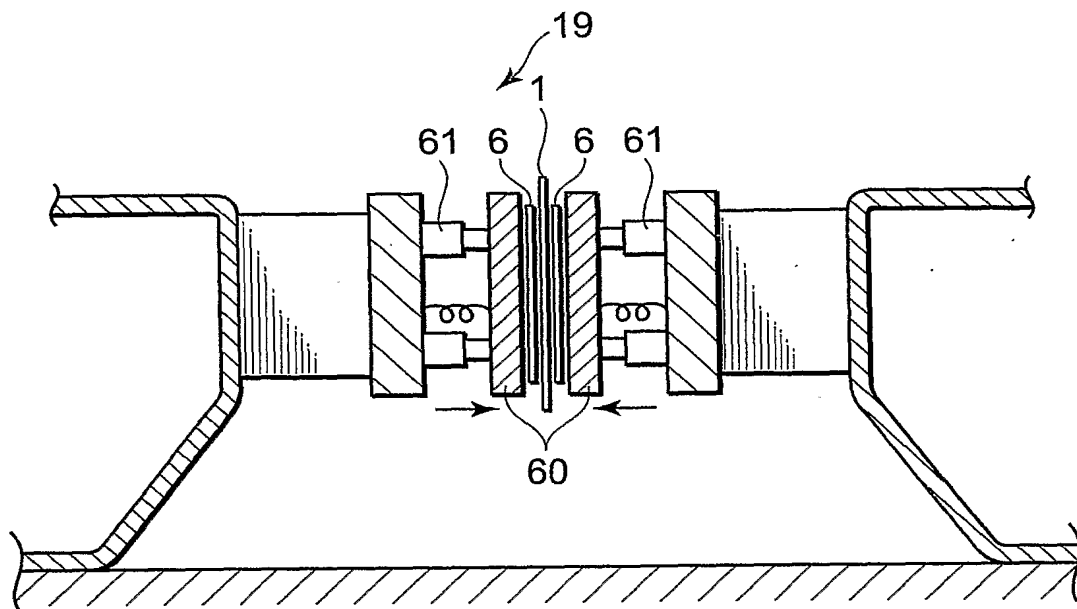


FIG. 10

9/22

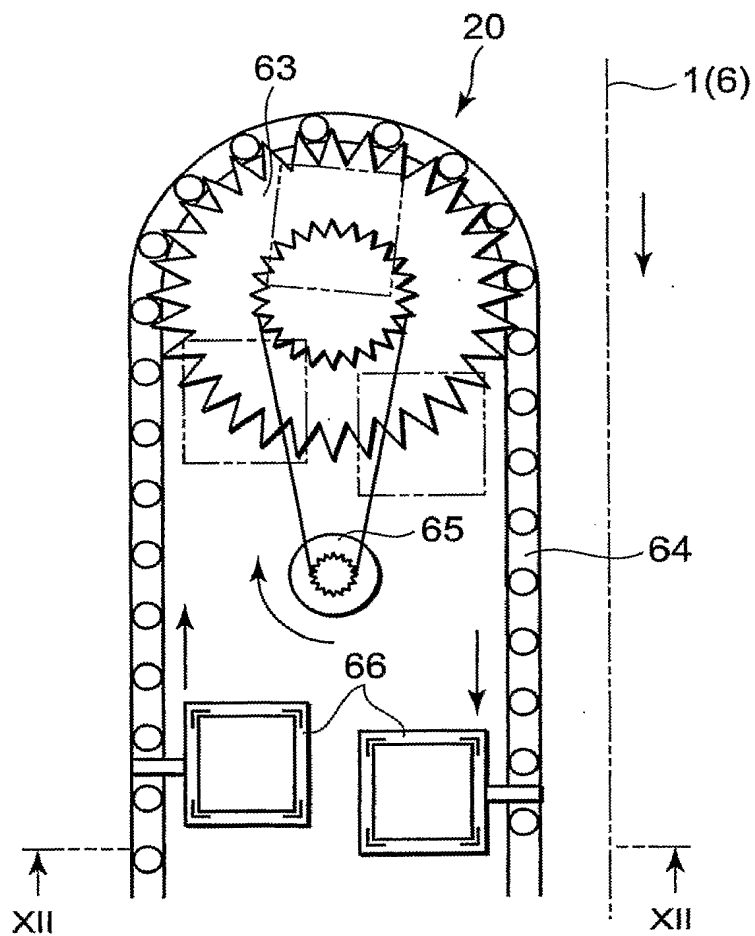


FIG. 11

10/22

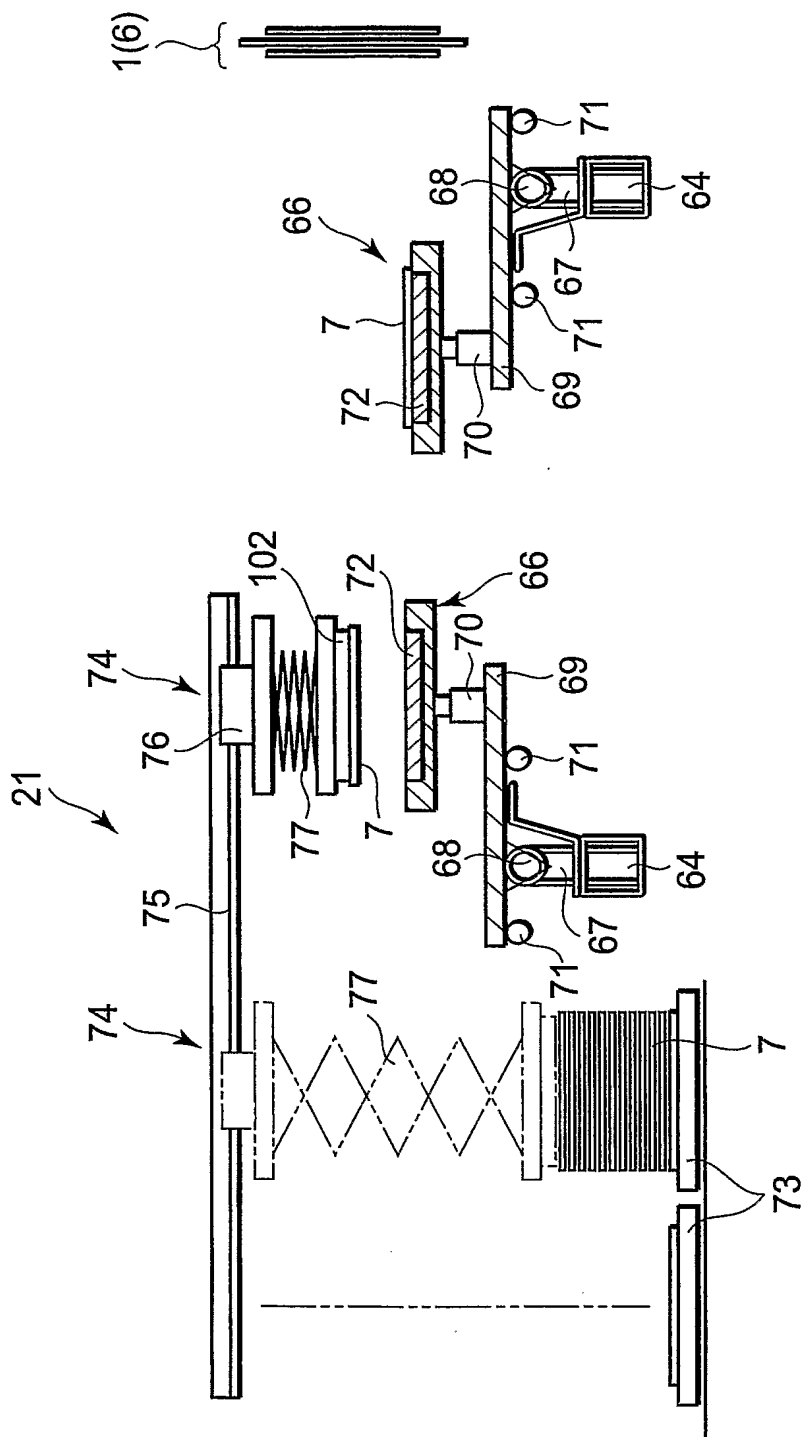


FIG. 12

11/22

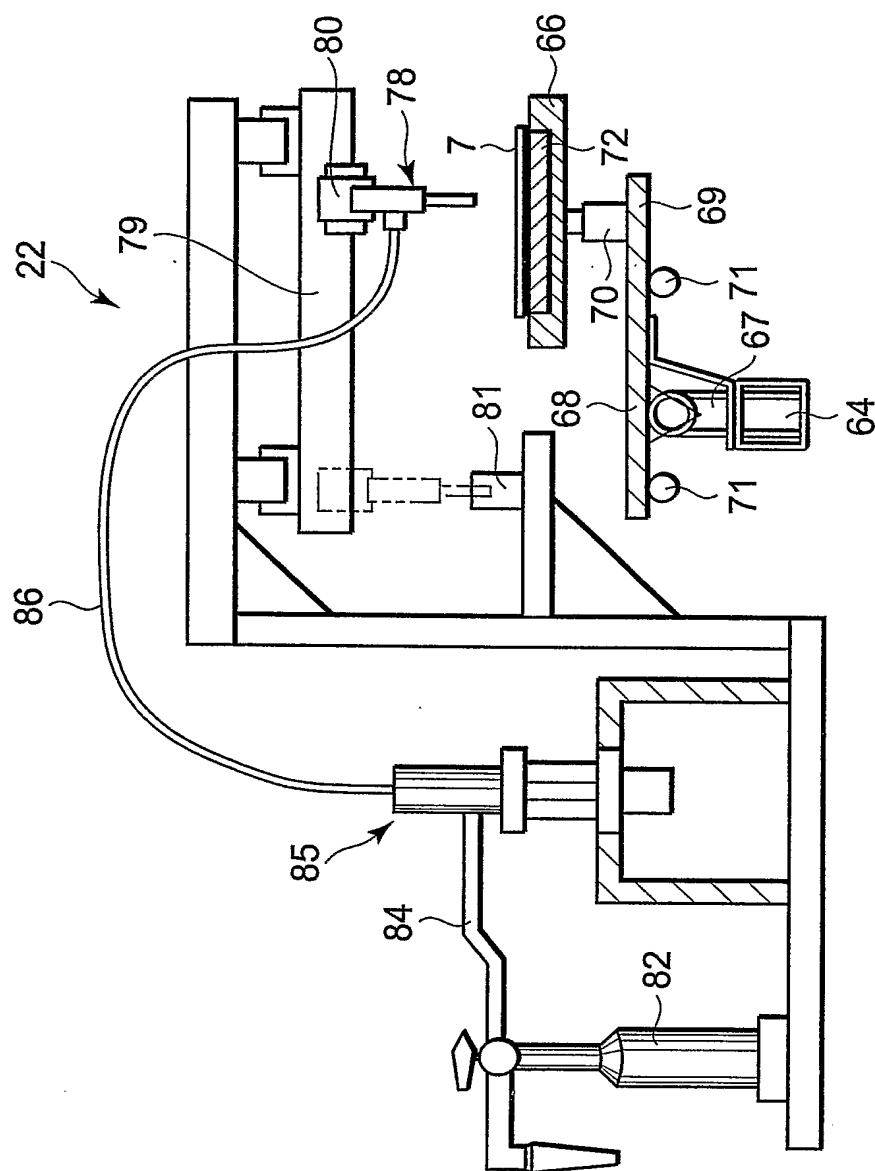


FIG. 13

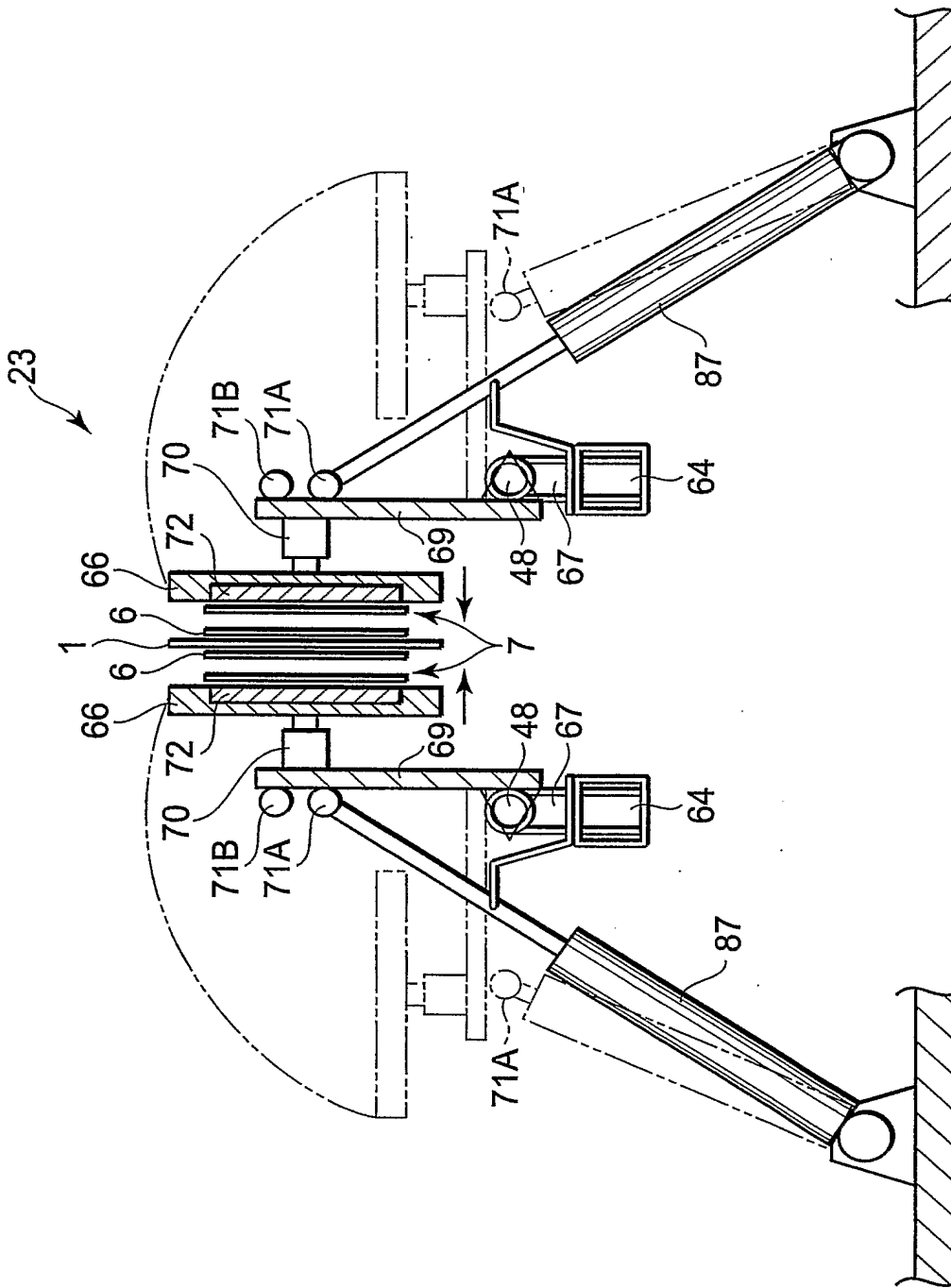


FIG. 14

13/22

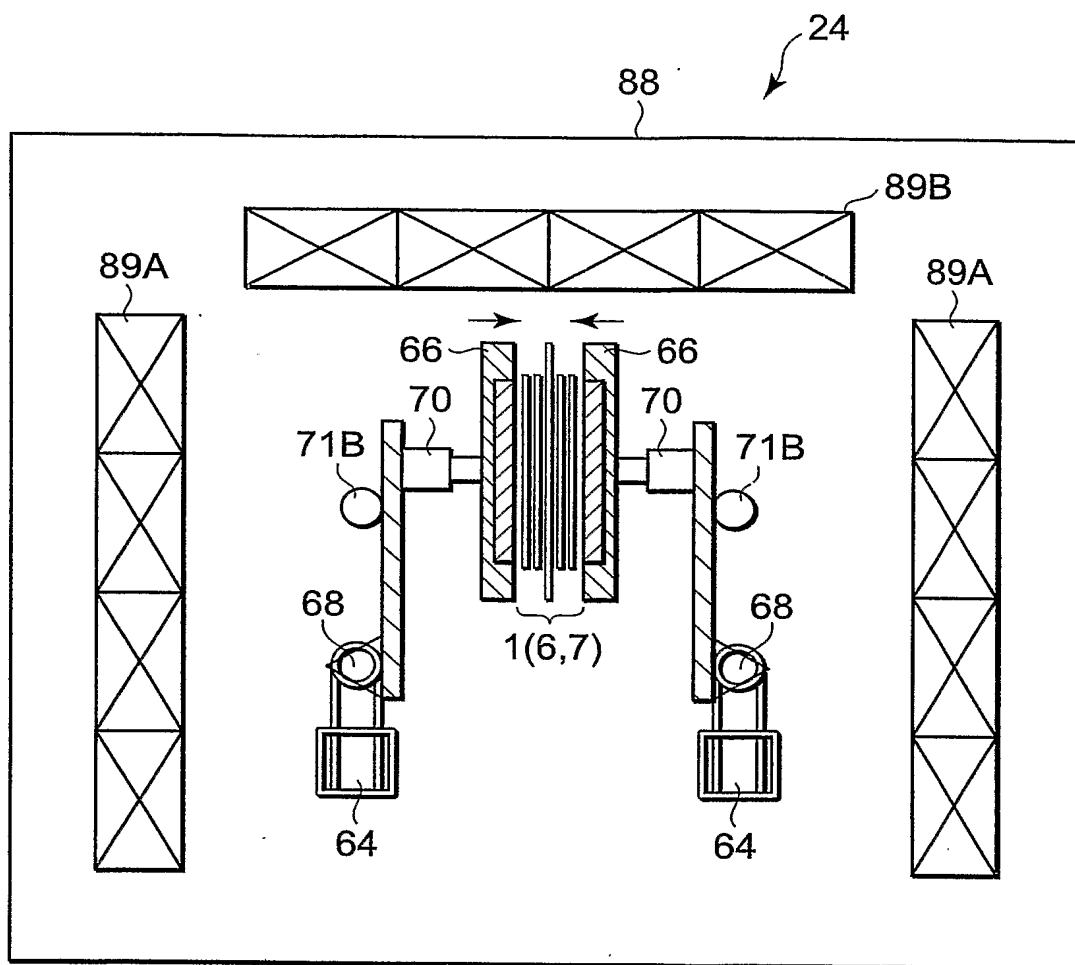


FIG. 15

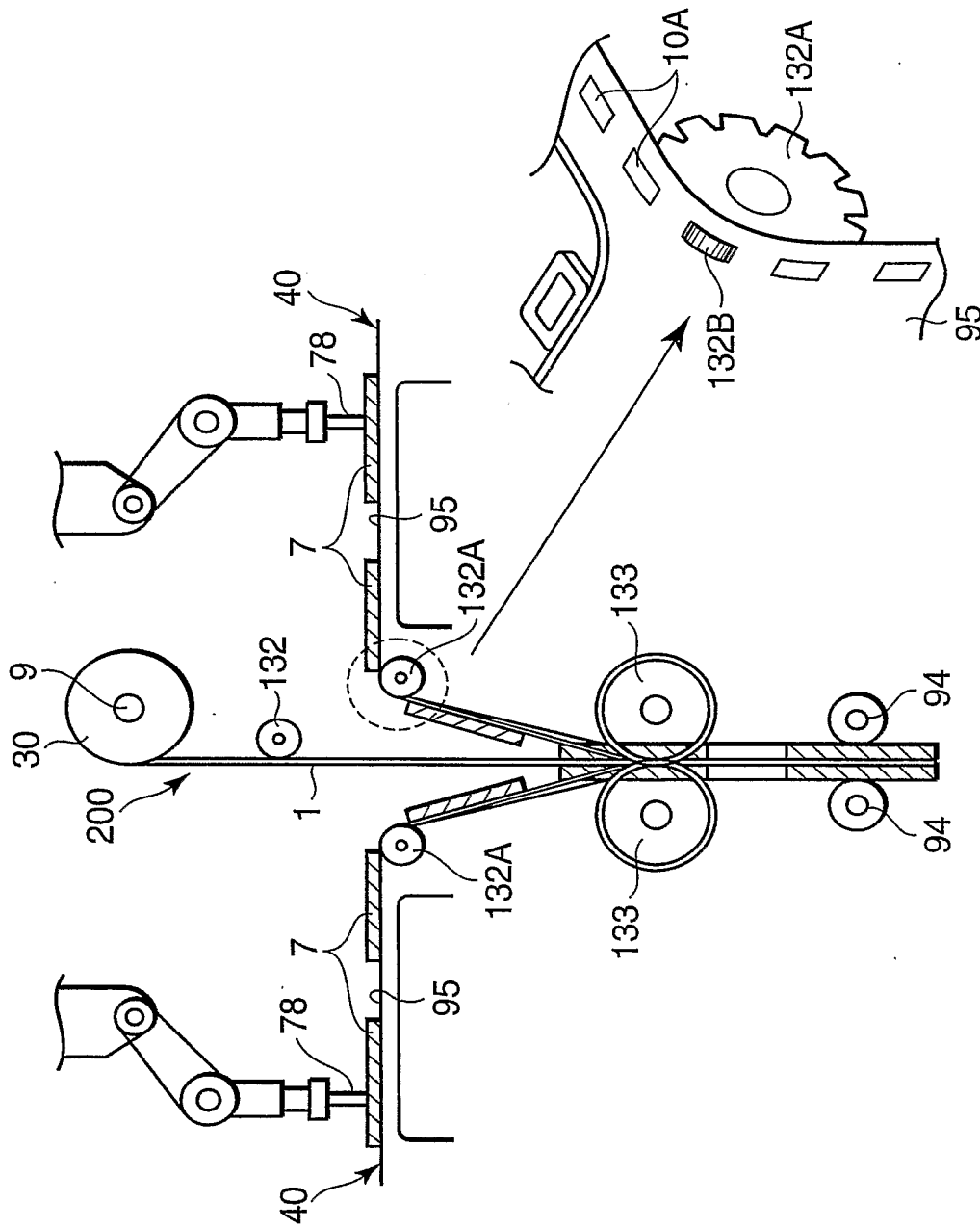


FIG. 16B

FIG. 16A

15/22

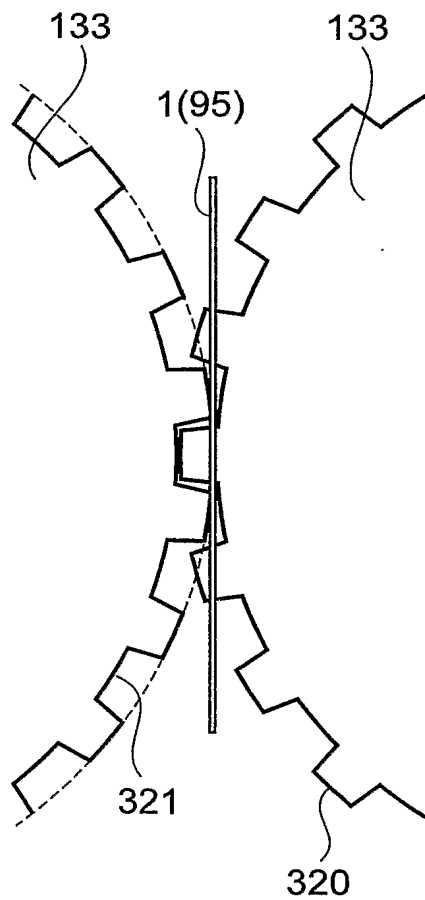


FIG. 16C

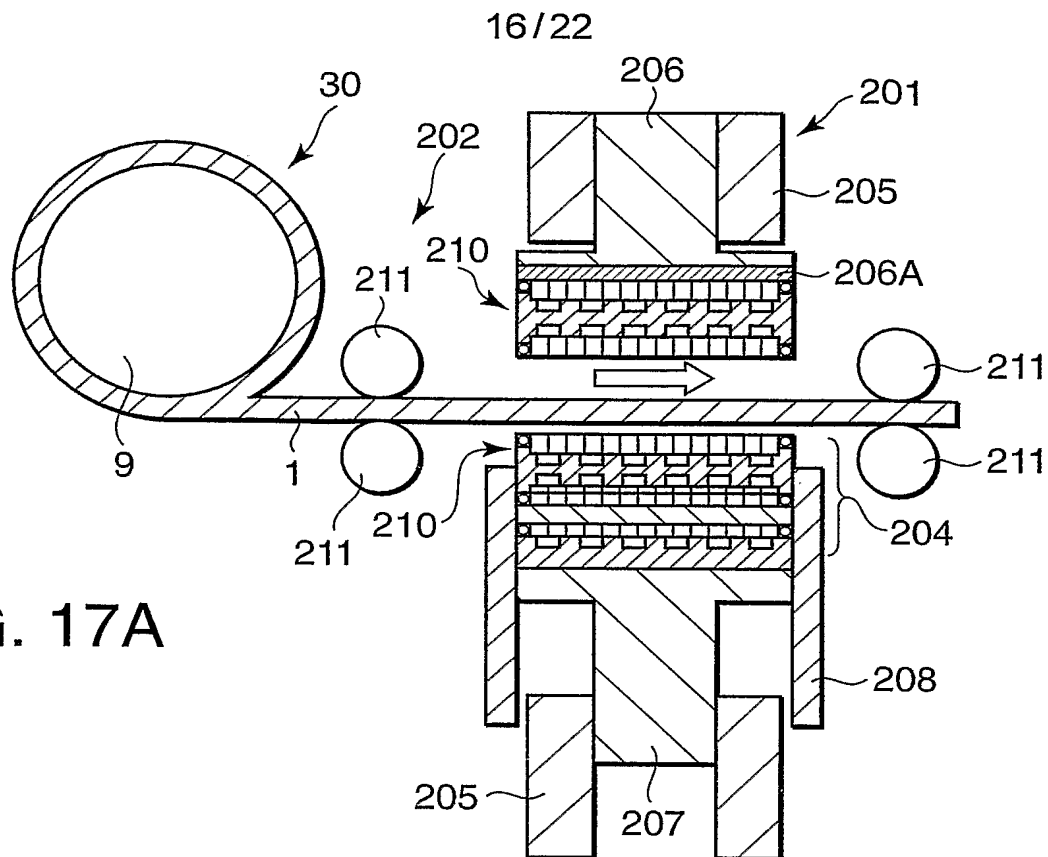


FIG. 18

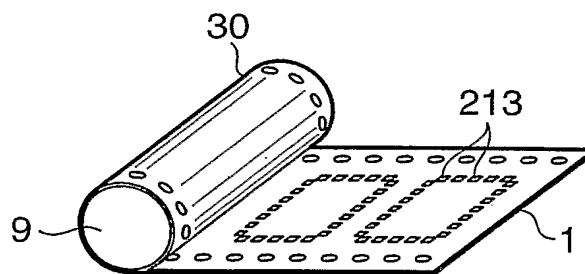
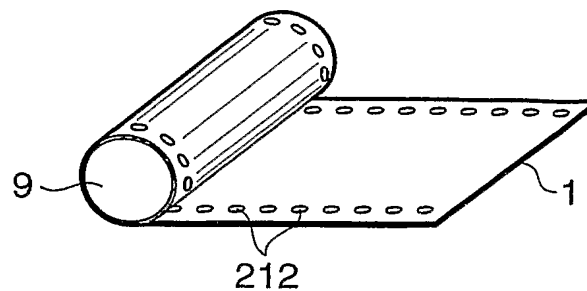


FIG. 19



17/22

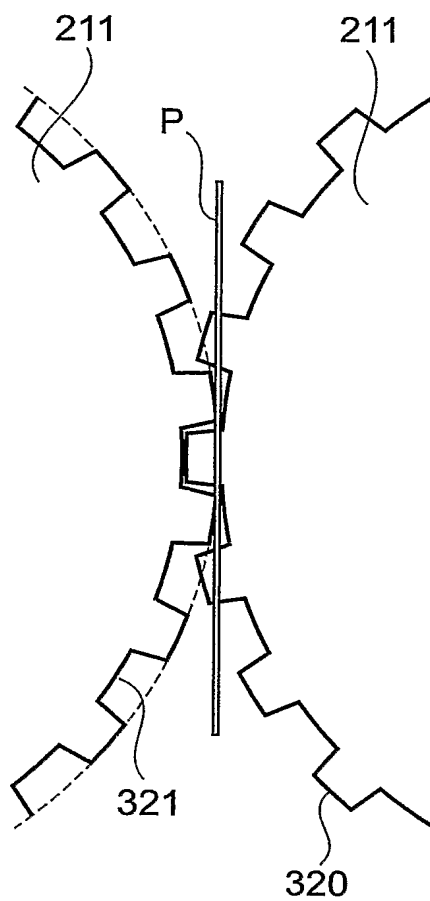


FIG. 17B

18/22

FIG. 20

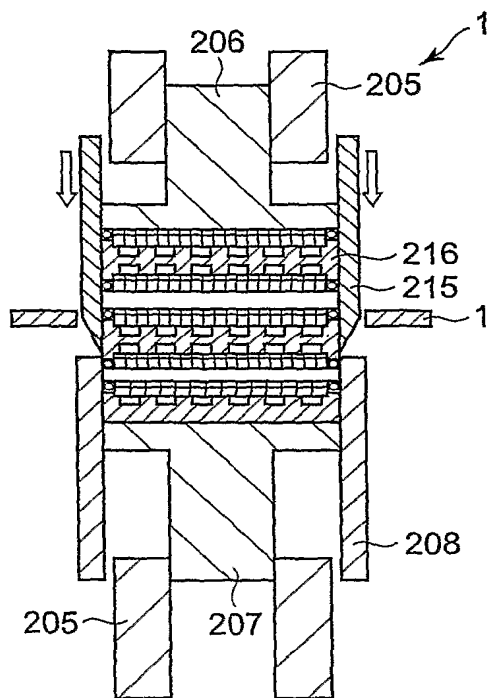
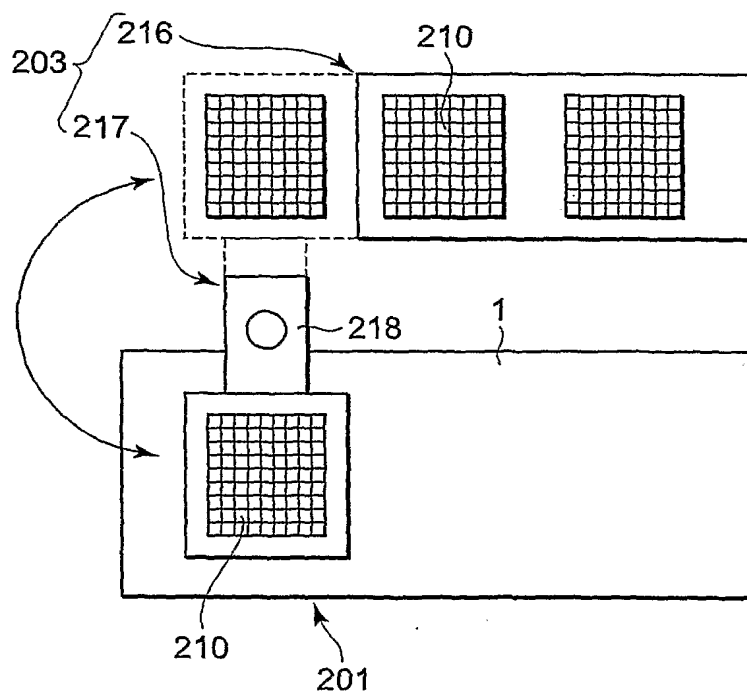


FIG. 21



19/22

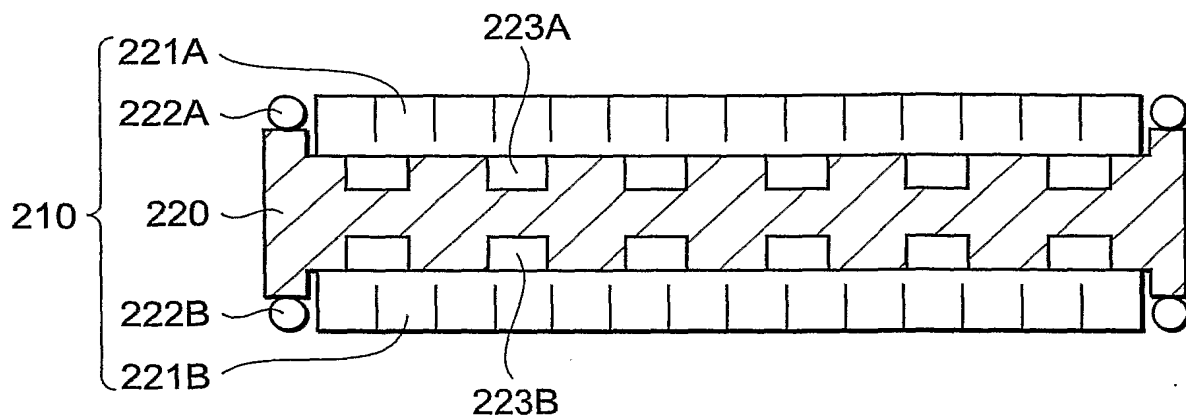


FIG. 22

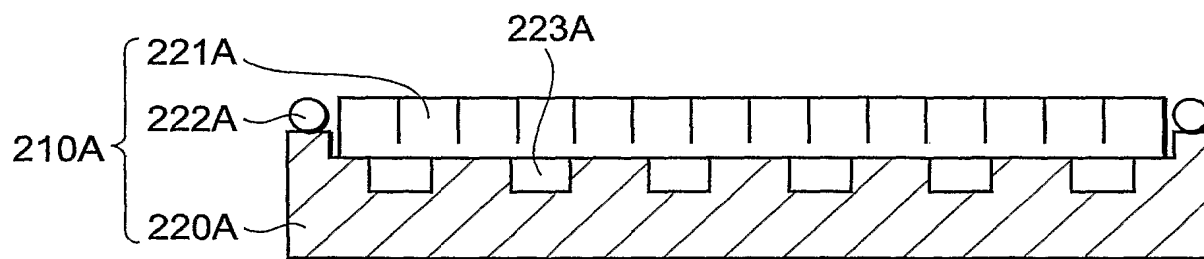


FIG. 23

20/22

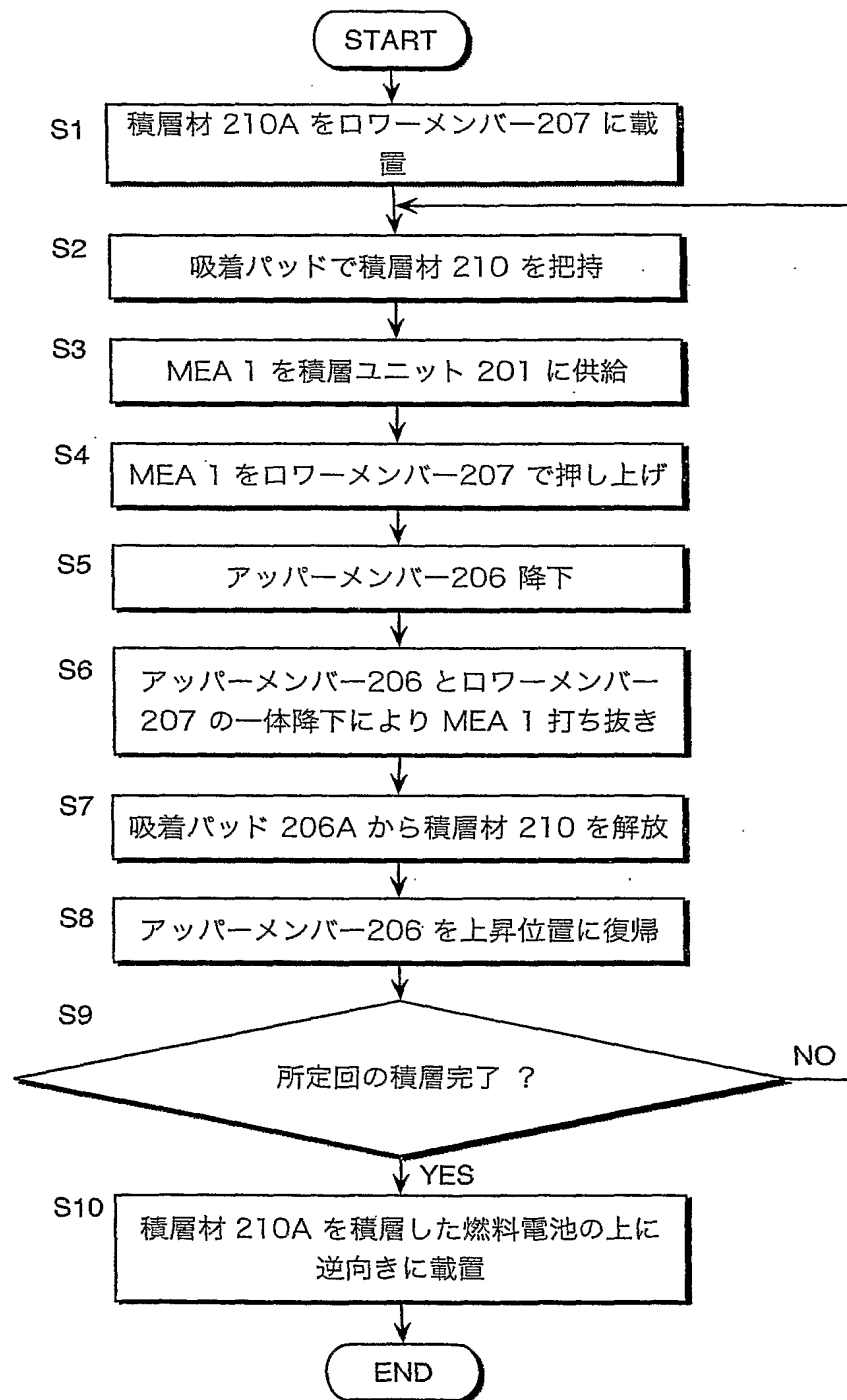


FIG. 24

21/22

FIG. 25

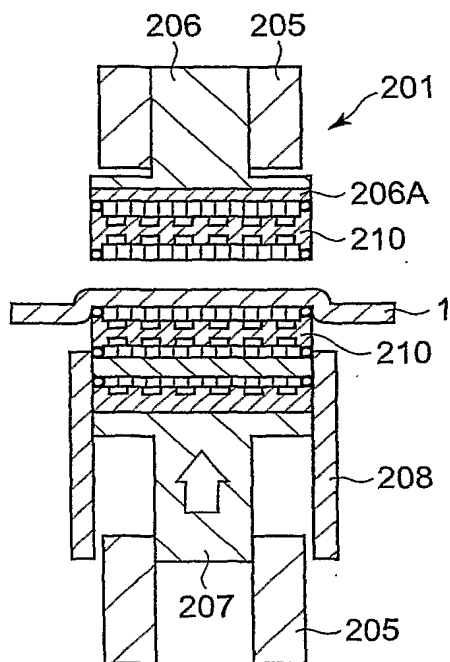
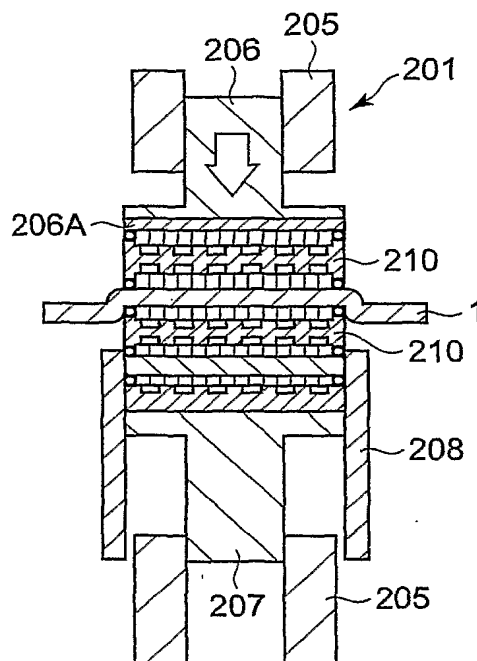


FIG. 26



22/22

FIG. 27

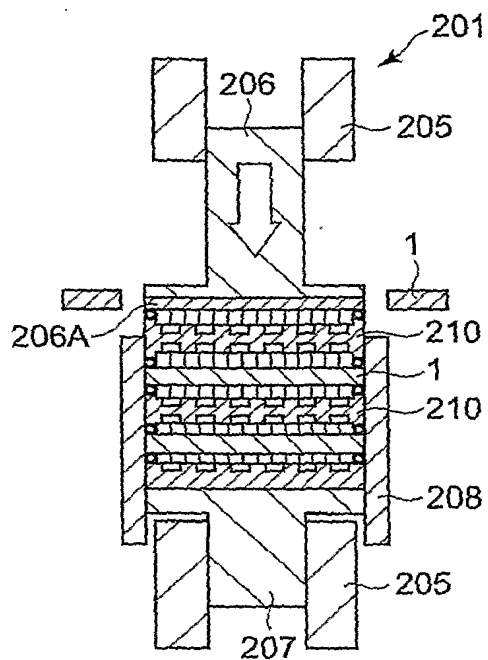
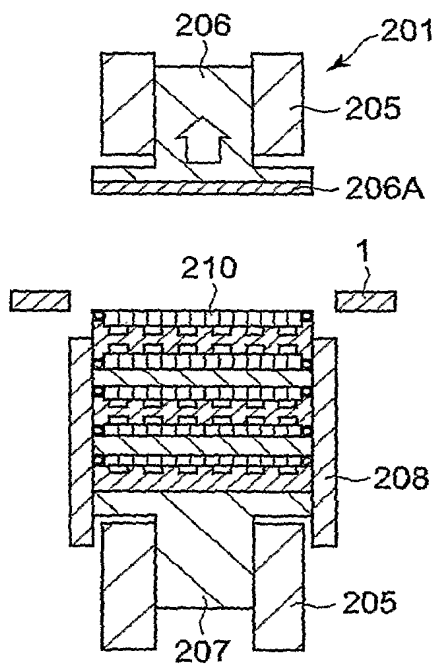


FIG. 28



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01M8/02, H01M8/10, H01M8/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M8/02, H01M8/10, H01M8/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|--------------------------|
| Y A | JP 2001-236971 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none) | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2002-313354 A (Nippon Steel Corp.), 25 October, 2002 (25.10.02), Par. Nos. [0017] to [0018]; Fig. 10 (Family: none) | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2001-148252 A (Honda Motor Co., Ltd.), 29 May, 2001 (29.05.01), Par. Nos. [0023] to [0029]; Figs. 1 to 2 & EP 1083616 A2 & US 6686085 B1 | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 February, 2005 (07.02.05)

Date of mailing of the international search report
22 February, 2005 (22.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016614

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|--------------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y A | JP 2003-45462 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 February, 2003 (14.02.03), Par. Nos. [0020] to [0023]; Fig. 3 & US 2003/0022046 A1 & EP 1283558 A2 | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2003-151611 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 May, 2003 (23.05.03), Par. Nos. [0014] to [0016]; Fig. 1 (Family: none) | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2003-22810 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 January, 2003 (24.01.03), Par. Nos. [0027] to [0028]; Fig. 2 & WO 03/005468 A1 & EP 1406328 A1 | 7 16-30 |
| A | JP 2001-118592 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 April, 2001 (27.04.01), & WO 01/29921 A1 & EP 1246281 A1 | 16-30 |
| A | JP 2002-216834 A (Toyota Motor Corp.), 02 August, 2002 (02.08.02), (Family: none) | 16-30 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016614

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There must exist a special technical feature so linking a group of inventions of claims as to form a single general inventive concept in order that the group of inventions may satisfy the requirement of unity of invention. However, as stated in (extra sheet), this international application contains two inventions: the invention of claims 1-15 and the invention of claims 16-30.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016614

There must exist a special technical feature so linking a group of inventions of claims as to form a single general inventive concept in order that the group of inventions may satisfy the requirement of unity of invention. However, the group of inventions of claims 1-30 in this international application does not involve any technical feature so linking the group of inventions as to form a single general inventive concept in consideration of the statements of the claims.

Therefore, it is obvious that the group of inventions of claims 1-30 of the international application do not comply with the requirement of unity of invention.

Next, the number of groups of inventions of the claims in the international application so linked as to form a single general inventive concept, namely, the number of inventions will be examined.

Among claims 1-30, as the inventions of independent claims, there are five inventions defined in claims 1, 11, 12, 16, 23. The inventions of claims 2-10 are defined referring to the statement of claim 1, the inventions of claims 13-15 are defined referring to the statement of claim 12, the inventions of claims 17-22 are defined referring to the statement of claim 16, and the inventions of claims 24-30 are defined referring to the statement of claim 23. The inventions of claims 1, 11, 12 are linked by the technical feature relating to "a fuel cell manufacturing method for manufacturing a fuel cell by subjecting an electrolyte membrane to a predetermined processing" as defined in claim 1. The inventions of claims 16, 23 are linked by the technical feature relating to "a method for manufacturing a fuel cell in which electrolyte membranes and separators are alternately formed" as defined in claim 16. No other technical feature linking inventions can be seen.

Consequently, the international application contains two inventions: the invention of claims 1-15 and the invention of claims 16-30.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M 8/02, H01M 8/10, H01M 8/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M 8/02, H01M 8/10, H01M 8/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|--------------------------|
| Y A | JP 2001-236971 A(富士電機株式会社)2001.08.31, 全文, 【図1】 ～【図6】(ファミリーなし) | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2002-313354 A(新日本製鐵株式会社)2002.10.25, 【0017】～ 【0018】, 【図10】(ファミリーなし) | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2001-148252 A(本田技研工業株式会社)2001.05.29, 【0023】 ～【0029】, 【図1】～【図2】& EP 1083616 A2 & US 6686085 B1 | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.02.2005

国際調査報告の発送日

22.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 進

4 X

8414

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|--------------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y A | JP 2003-45462 A(本田技研工業株式会社)2003.02.14, 【0020】 ~ 【0023】, 【図3】 & US 2003/0022046 A1 & EP 1283558 A2 | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2003-151611 A(本田技研工業株式会社)2003.05.23, 【0014】 ~ 【0016】, 【図1】 (ファミリーなし) | 1-7, 10-13 8-9, 14-15 |
| Y A | JP 2003-22810 A(本田技研工業株式会社)2003.01.24, 【0027】 ~ 【0028】, 【図2】 & WO 03/005468 A1 & EP 1406328 A1 | 7 16-30 |
| A | JP 2001-118592 A(松下電器産業株式会社)2001.04.27 & WO 01/29921 A1 & EP 1246281 A1 | 16-30 |
| A | JP 2002-216834 A(トヨタ自動車株式会社)2002.08.02(ファミリ ーなし) | 16-30 |

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、(特別ページ)に記載したように、この国際出願の請求の範囲には、「1～15」と「16～30」に区分される2個の発明が記載されていることとすると認めた。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、この国際出願の請求の範囲1～30に記載されている一群の発明は、その請求の範囲の記載からして、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための技術的特徴すら存在していない。

よって、この国際出願の請求の範囲1～30に記載されている一群の発明が発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

次に、この国際出願の請求の範囲に記載されている、一般的発明概念を形成するように連関させるための特別な技術的特徴が存在している発明の群の数、すなわち、発明の数につき検討する。

請求の範囲1～30の発明のうち、独立請求の範囲の発明として記載されているのは、請求の範囲1と11と12と16と23にそれぞれ記載されている5個の発明であり、請求の範囲2～10の発明は請求の範囲1の記載を引用して記載され、請求の範囲13～15の発明は請求の範囲12の記載を引用して記載され、請求の範囲17～22の発明は請求の範囲16の記載を引用して記載され、請求の範囲24～30の発明は請求の範囲23の記載を引用して記載されている。そして、請求の範囲の記載からすると、請求の範囲1と11と12とは、請求の範囲1に記載されている通りの「電解質膜に所定の処理を施して燃料電池を製造する、燃料電池の製造方法」に関する技術的特徴で連関し、請求の範囲16と23とは、請求の範囲16に記載されている通りの「電解質膜とセパレータとを交互に積層した燃料電池、の製造方法」に関する技術的特徴で連関していると認める。また、他に複数の発明を連関させている技術的特徴は見出し得ない。

そうすると、この国際出願の請求の範囲には、「1～15」と「16～30」に区分される2個の発明が記載されていることとなると認める。